



sje Schneider & Jorde Ecological Engineering GmbH
Viereichenweg 12 · 70569 Stuttgart

Schneider & Jorde
Ecological Engineering GmbH
Fon: +49-(0)711-677-3435, -68-3436
Fax: +49-(0)711-677-3436

URL: www.sjeweb.de
Email: mailbox@sjeweb.de

Dr.-Ing. Matthias Schneider

Stuttgart, 9.4.2006

Erwiderung der sje – Schneider & Jorde Ecological Engineering GmbH zur „Gutachterlichen Stellungnahme zu den Habitatansprüchen und zur Laichplatzwahl des Atlantischen Lachses (*Salmo Salar*) in großen Flüssen als Bewertungsgrundlage für die empfohlene Mindestwassermenge im Restrhein im Zusammenhang mit der Neukonzessionierung der WKA Kembs“ von Herrn Dr. J. Schneider, Fa. BFS, Frankfurt (SCHNEIDER J. 2006)

Im oben genannten Dokument hat Herr Dr. J. Schneider Stellung genommen zu den auf Basis von ökohydraulischen Modellierungen (SCHNEIDER M. ET AL. 2003) entwickelten Abflussempfehlungen für den Alten Rhein unterhalb des Wehrs Märkt, d. h. der Ausleitungsstrecke des Kraftwerks Kembs.

Zu den in der Stellungnahme getroffenen Aussagen wird wie folgt Position bezogen. Die nachfolgenden Kommentare wurden gemeinsam mit *Dipl.-Biol. Johannes Ortlepp*, HYDRA Büro, Konstanz/Öschelbronn verfasst, der in zahlreichen Untersuchungen die Fischansprüche für Habitatmodellierungen mit CASiMiR formuliert hat. Es wird hier ausdrücklich darauf hingewiesen, dass die folgenden Ausführungen eine Stellungnahme der sje GmbH darstellen und damit nicht notwendigerweise die Position der EdF widerspiegeln.

Um den Umfang der Ausführungen zu begrenzen, wird direkt auf die wichtigsten Aussagen von J. Schneider eingegangen (Zitate aus SCHNEIDER J. (2006) sind kursiv gegeben).

Zu 1. Vorbemerkungen

„Es wurde von den Umweltverbänden kritisiert, dass die von der EdF vorgeschlagene Festlegung zu sehr auf die Anzahl der potentiellen Laichareale für den Lachs abgestimmt sei.“

Kommentar: In SCHNEIDER M. ET AL. (2003) wurden auch Habitatmodellierungen für andere Fischarten (Äsche, Barbe, Forelle) durchgeführt und in die Auswertung einbezogen. In der Winterphase wurde aber tatsächlich die Verfügbarkeit von potentiellen Laicharealen für den Lachs als Hauptkriterium herangezogen. J. Schneider bezieht sich in seinen Ausführungen zum Winterabfluss ebenfalls auf die Anforderungen an Laichareale des Lachses.

„Im Sommer seien im Hinblick auf die adulten Fische bis 100 m³/s als geeignet angesehen.“

Kommentar: Es ist im Gutachten von Schneider & Jorde nicht die Rede davon, dass Abflüsse bis 100 m³/s als geeignet angesehen werden, sondern dass bei 100 m³/s bereits großräumig gute Habitate für adulte Fische vorhanden sind.

„40 km (85%) der Restrheinfließstrecke seien „banal“ und würden nicht von einer Abflusserhöhung profitieren.“

Kommentar: Der Ausdruck „banal“ und die Prozentzahl 85 wurde von M. Schneider keinesfalls verwendet, sondern die Strecke Ottmarsheim wurde stellvertretend für mehr als 15 km der gesamten Ausleitungstrecke höchstens als vergleichsweise „einförmig“ bezeichnet. Dennoch ist ein Großteil des Alten Rheins hinsichtlich der Eignung für Indikatorfischarten (auf welche das Gutachten von Schneider & Jorde ausgerichtet ist) mit all Ihren Entwicklungsstadien durch eine reine Abflusserhöhung kaum aufzuwerten, da dort die notwendige morphologische Heterogenität fehlt, die gemeinsam mit der Strömung die Eignung von Fischlebensräumen wesentlich bestimmt.

Zu 3.1 Referenzwerte zur Laichplatzwahl und deren Übertragbarkeit

„Für den Restrhein sollten im Hinblick auf Parameter, die sich auf das Abflussgeschehen beziehen, insbesondere Daten aus vergleichbar großen Flüssen herangezogen werden.“

Kommentar: Der Lachs bevorzugt zum Abflachen die kleineren Gewässer, daher auch die langen Wanderungen. Das Problem in großen Gewässern geeignetes Substrat (Korngröße und Durchströmung) zu finden, dürfte sich auch im Alten Rhein stellen. Hier sind aufgrund der morphologischen Verhältnisse Kiesbänke und Rauschen am geeignetsten.

„Für Lachslaichareale in tieferen Sektionen im Varzuga wurden folgende Werte ermittelt:

Tiefe 1,6 m ($\pm 0,4$ m), Fließgeschwindigkeit 0,38 m/s $\pm 0,03$ m/s)

In flachen Rauschen sowie an Seitenarmen und Zuflüssen des Varzuga entsprechen die verzeichneten Werte im übrigen den Angaben, die von diversen Autoren an kleineren Fließgewässern ermittelt wurden.

Tiefe 0,32 m ($\pm 0,02$ m) – 0,43 m ($\pm 0,04$ m)

Fließgeschwindigkeit 0,34 m/s $\pm 0,03$ m/s – (Laichareale im Varzuga) 1,07 m/s $\pm 0,06$ m/s“

Kommentar: Die für die tieferen und flacheren Zonen gemessenen Fließgeschwindigkeiten werden durch die im Gutachten von Schneider & Jorde verwendeten Fuzzymengen nahezu exakt abgedeckt (Abb. 1). So sind mittlere und große Fließgeschwindigkeiten (magenta und grün in Abb. 1 li.) zwischen 0,4 und 1,2 m/s zu 100% gegeben (membership = 1,0 à siehe y-Achse). Mittlere Wassertiefen (magenta in Abb. 1 re.) sind zwischen 20 und 60 cm zu 100% gegeben, große Wassertiefen (grün in Abb. 1 re.) zwischen 1,2 und 2,2 m.

Den Kombinationen von mittlerer und großer Fließgeschwindigkeit mit mittleren Wassertiefen wird eine sehr große Eignung zugewiesen, der Kombination von großer Fließgeschwindigkeit und großen Wassertiefen eine große Eignung (s. Regeln in Abb. 1).

Lediglich wenn die Fließgeschwindigkeiten deutlich über 1,2 m/s steigen (dann sehr große Fließgeschwindigkeit, blau in Abb. 1 li.) wird, fallen die Eignungen stark ab (Regeln hier nicht gelistet).

„Nach der Zusammenstellung von Schmidt (1996) liegt die untere Grenze der Strömungsgeschwindigkeit an Laichplätzen bei 0,15 bis 0,2 m/s, die obere Grenze liegt (je nach Körpergröße der Fische) bei 1,2 bis 1,8 m/s..... Crisp & Carling (1989) ermittelten eine maximale Strömungsgeschwindigkeit (in der fließenden Welle) von 2,0 Körperlängen.....“

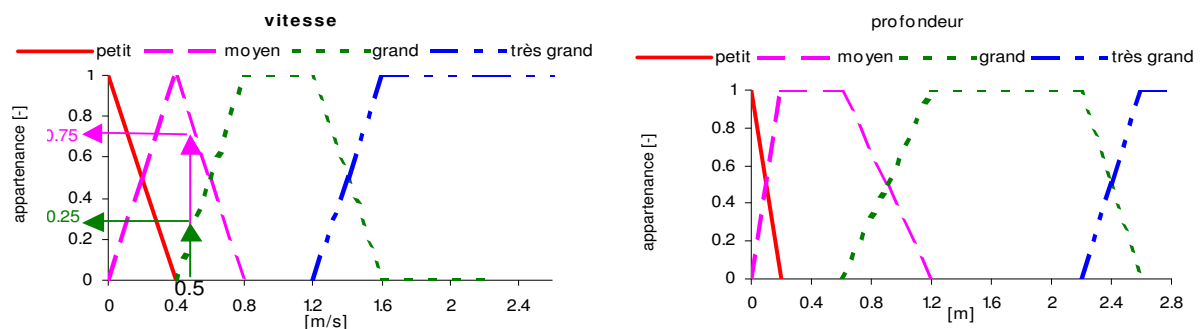
Als geeignete Grenz- bzw. Referenzwerte für den Restrhein sollten daher angesetzt werden:

Maximale Wassertiefe an den Laichgründen: wahrscheinlich kein Grenzwert, mindestens jedoch bei 2,0 m; häufig beobachtete Tiefe in großen Gewässern 0,6 bis 1,2 m.

Maximale Strömungsgeschwindigkeit: 1,8 m/s; Optimum in großen Flüssen knapp 1,0 m/s bzw. 0,6 – 1,2 m/s“

Kommentar: Für die Ermittlung der maximalen Strömungsgeschwindigkeit (2,0 x Körperlängen) sollte man nur die mittleren Körpergrößen berücksichtigen, da die Bedingungen für den Großteil der Population geeignet sein sollten. Es ist außerdem zu betonen, dass die optimale Strömungsgeschwindigkeit unter der maximalen liegt, wie auch von J. Schneider angegeben. In der Modellierung wurden über die Definition der großen Fließgeschwindigkeit (Abb. 1 li. grün) ein Wert von 1,2 noch als optimal angesehen. Darüber werden Fließgeschwindigkeiten zunehmend als „sehr groß“ angesehen und damit zunehmend ungeeignet. Der Übergang ist nicht abrupt sondern fließend. Die für die Modellierung angesetzten Werte entsprechen somit nahezu den oben genannten.

Die Vermutung, dass die Wassertiefe keinen Grenzwert darstellt, könnte zwar richtig sein, allerdings finden sich die besten Laichhabitate, wie auch von J. Schneider selbst in seinen Ausführungen bestätigt, oberhalb von Riffles bzw. Rauschen in vergleichsweise geringen Wassertiefen. Das liegt vor allem daran, dass in diesen Bereichen das Wasser durch das Substrat „drückt“ und damit in der kiesigen Flusssohle die Sauerstoffversorgung verbessert ist. In großen Tiefen finden sich solche Verhältnisse selten. Zudem sind große Tiefen im Alten Rhein meist mit zumindest teilweise kolmatiertem (zugesetztem) bzw. verfestigtem Substrat verbunden, was die Eignung als Laichhabitat verringert. Das lässt sich durch Beobachtungen im Hochrhein bestätigen (mündl. Information von J. Ortlepp).



Vitesse (= Fließgeschw.)	Profondeur (= Wassertiefe)	Substrat	SI (Habitateignung)
G (grand = groß) Wenn Fließgeschw. GROß	M (moyen = mittel) und Wassertiefe MITTEL	M (moyen = mittel) und dom. Substrat MITTEL	TG (très grand = sehr groß) dann Eignung SEHR GROß
M (moyen = mittel) Wenn Fließgeschw. MITTEL	M (moyen = mittel) und Wassertiefe MITTEL	M (moyen = mittel) und dom. Substrat MITTEL	TG (très grand = sehr groß) dann Eignung SEHR GROß
G (grand = groß) Wenn Fließgeschw. GROß	G (grand = groß) und Wassertiefe GROß	M (moyen = mittel) und dom. Substrat MITTEL	G (grand = groß) dann Eignung GROß

Abb. 1 In SCHNEIDER ET AL. (2003) verwendete Fuzzy-Mengen für die Beschreibung der Habitatgrößen und Kombinationen dieser Größen denen von Experten hohe Eignungen zugewiesen werden.

Zu 3.2 Habitateignung nach Fuzzy-Regeln

„Aus dem .. Gutachten... geht nicht eindeutig hervor, welche Grenz bzw. Optimalwerte für die Parameter Tiefe, Sohlsubstrat und Fließgeschwindigkeit angenommen wurden..... Hier

[S.19] sind jedoch weder die angelegten Optimal- oder Grenzwerte für die Laichhabitat – Tiefe, noch die veranschlagten Korngrößenklassen beschrieben.“

Kommentar: Die veranschlagten Korngrößenklassen sind eine Seite vorher auf S. 18 gegeben. Optimalbereiche ergeben sich aus der Kombination der Fuzzy-Mengen in den Expertenregeln, die im Anhang gegeben sind. Als Beispiel wurden bereits oben die Regeln mit optimalen Kombinationen (die also zu sehr hohen Eignungen führen) aufgeführt. Dort lässt sich ablesen, dass „mittlere“ bis „große“ Fließgeschwindigkeiten den Optimalbereich zwischen 0,4 und 1,2 m/s (wie in Abb. 1 links zu abzulesen) abbilden, „mittlere“ Wassertiefen den Optimalbereich zwischen 20 und 60 cm, „große“ Wassertiefen bis über 2 m aber auch nicht als ungeeignet eingestuft werden. Diese Optimalbereiche sind aber nicht prinzipiell optimal sondern nur in Kombination mit den „richtigen“ Wassertiefen bzw. Fließgeschwindigkeiten und Korngrößen. Dass diese Kombination und nicht die Einzelgrößen separat berücksichtigt werden, ist einer der maßgebenden Vorteile des fuzzy-logischen Ansatzes gegenüber der herkömmlichen Modellierung auf Basis von univariaten Präferenzkurven.

„Warum die alleinige Veränderung der Tiefe um einen Wert zu dep L wie in Zeile 23 bereits von der besten zu schlechtesten Eignung führt, ist gleichfalls nicht schlüssig. Lachse laichen, sofern die Strömungs- und Substratverhältnisse günstig sind, auch in flachen Abschnitten (15-20 cm) ohne Beeinträchtigung ab.“

Kommentar: Hier kommt ein weiterer Vorteil des fuzzy-logischen Ansatzes zum Tragen. Dadurch dass die Menge mittlere Wassertiefe (dep M) bei Unterschreiten von 20 cm allmählich in die Menge geringe Wassertiefe (dep L) übergeht (s. Abb. 1 re., magenta und rot) ist dieser Übergang keineswegs abrupt. Wie Herr J. Schneider richtig bemerkt sind Tiefen „etwas unter“ 20 cm noch nutzbar. Derart unscharfe Aussagen können durch den Ansatz berücksichtigt werden. Natürlich könnte durch Einführen einer weiteren Tiefenklasse ein noch „weicherer“ Übergang erfolgen. Wir halten allerdings eine auf Wassertiefendifferenzen von 5 cm beruhende Kritik, die ohne die Modellierung ohnehin gar nicht abgebildet werden könnten, als nicht angemessen.

„Neben diesen Beispielen sind diverse andere Kombinationen weder schlüssig noch mit den Habitatbedürfnissen laichender Lachse auf Grund von Erfahrungen in Einklang zu bringen. Da der Parameter Substrat in der Laichplatzwahl des Lachses eine herausragende Rolle spielt und die Tiefe außerhalb von extreme geringen Tiefen eine vernachlässigbare Größe darstellt, ist die vorgenommene Gewichtung grundsätzlich in Frage zu stellen.“

Kommentar: Hier möchte ich auf die Fisch-Experten Dr. Jürgen Böhmer, Dr. Berthold Kappus, Holger Schmid und Dr. Denis Scherbakov von der Uni Hohenheim verweisen, die für uns in 2002 die Anspruchsdaten auf Basis von Literatúrauswertungen, eigenen Messdaten und Erfahrungswerten formuliert haben. Diese wurden vom Projektkoordinator Ecotec und von Dipl.-Biol. Johannes Ortlepp überprüft und mit nur geringen Modifikationen bei der Substratdefinition übernommen (Substrat deutlich über 12 cm wurde abgewertet).

„Es wird daher empfohlen den gesamten Bewertungsteil „Laichhabitate“ völlig neu zu bewerten und die Gewichtung entsprechend der tatsächlichen Habitatbedürfnisse des Lachses vorzunehmen.“

Kommentar: Diese Einschätzung können wir absolut nicht nachvollziehen, zumal die einzige Diskrepanz zu den Einschätzungen von J. Schneider in der unterschiedlichen Einschätzung der „großen“ Wassertiefen zu liegen scheint.

„Bei einer korrekten Bewertung des Faktors Tiefe (und ggf. des Faktors Strömung) dürfte sich die ideale Abflussmenge im Winter deutlich erhöhen.“

Kommentar: Dieser Ansicht können wir uns ebenfalls nicht anschließen, da der limitierende Faktor, der die Eignungsabnahme bei höheren Abflüssen verursacht, die sehr hohen Fließgeschwindigkeiten oberhalb der Rauschen sind – und nicht die Wassertiefen. Diese werden im Übrigen auch von J. Schneider als am ehesten geeignete Laichareale angesehen.

Zu 3.3 Saisonale Abflussstaffelung, Entwicklungsstadien der Zielarten und Zeiträume

„Das Gutachten von Schneider und Jorde geht auf die Gefährdung der Eier bzw. Brut durch geringe Abflüsse nicht ein. Studien aus Kanada... zeigen jedoch einen positiven Zusammenhang zwischen Überlebensrate der Eier und Larven und Winterabflüssen auf. (... GIBSON & MYERS, 1988.

....Die Mortalität von Eiern im Kieslückensystem steigt bereits bei Temperaturen unter 4 °C an. Auch das Durchfrieren von Laichbetten kann den Reproduktionserfolg gefährden....“

Kommentar: Ein Durchfrieren des Alten Rheins ist bei Abflüssen von 60 m³/s auszuschließen. Temperaturmessungen liegen uns nicht vor. Die Temperatur des Rheins liegt bei Rheinfeldern jedoch ganzjährig deutlich über 4 °C. Wir gehen bei einem Abfluss von 60 m³/s nicht von einer deutlichen Reduktion der Temperatur aus. Hier wäre es jedoch hilfreich vorhandene Temperaturaufzeichnungen zu analysieren. Die Untersuchungen von GIBSON & MYERS sind in diesem Fall irrelevant, da sie sich auf kleine Gewässer < 5m³/s beziehen. Ein Bezug auf derart kleine Gewässer wurde im Übrigen bei den anderen Habitatparametern von J. Schneider kritisiert.

„Die Emergenz (der Lachsbrütlinge) vollzieht sich meist im April, seltener im Mai. Ausgerechnet in diesen Zeitraum fällt, im Übrigen nach Vorschlag der EdF, die Erhöhung auf 50-80 m³/s.“

Kommentar: Das Gutachten von Schneider & Jorde (SCHNEIDER ET AL. 2003) schlägt im April einen Abfluss von 60 m³/s - wie im Winter – vor und damit keine Erhöhung. In den heterogenen, als Laichhabitat geeigneten Strecken ist allerdings erst bei Abflüssen über ca. 100 m³/s das Angebot an Jungfischlebensräumen deutlich verringert. Eine (stufenweise) Erhöhung auf ca. 80 m³/s im Mai scheint deshalb unkritisch zu sein. Das Verharren auf dem niedrigen Winterabfluss im März/April ist im Übrigen zum einen zwar im Schutz der Lachsbrütlinge vor Substratumlagerungen begründet, mehr aber noch in der Aktivierung von potentiellen Laicharealen für die Äsche.

„So ist es kaum erklärbar, dass eine Reduktion des Mindestabflusses ausgerechnet in den Monaten November bis März vorgesehen ist, wenn die Lachse eine Präferenz für tiefere Bereiche aufweisen. Ein geringer Abfluss im Winter würde mit hoher Wahrscheinlichkeit zu erhöhten Mortalitätsraten bei den genannten Altersklassen führen. Hierfür kann die Erhöhung der Dichte an den Winterstandorten und – bei starkem Frost – das Erfrieren von Junglachsen sein (... Gibson & Myers 1988).“

Kommentar: J. Schneider scheint bei dieser Beurteilung die großen Anteile der „banalen“ Strecken mit z.T. großen Wassertiefen nicht berücksichtigt zu haben. Dort sind Wintereinstände in großem Umfang vorhanden. Ein Erfrieren von Lachsen ist bei einem Abfluss von 60 m³/s gelinde gesagt als äußerst unwahrscheinlich zu bezeichnen. Der Verweis auf Gibson & Myers ist wiederum nicht relevant, da diese Gewässern < 5m³/s untersuchten.

Zu 3.4 Fließgeschwindigkeit

„Eine Begrenzung des Abflusses mit dem Argument der Notwendigkeit der Beschränkung der Strömungsgeschwindigkeit ist entsprechend nicht möglich. Vielmehr kommt eine Erhöhung des Abflusses dem juvenilen Lachs ausdrücklich zu Gute.“

Kommentar: Die für März/April vorgeschlagenen Abflüsse von 60 m³/s sind zwar zum einen auf die verwendeten Anspruchsdaten für Lachsbrütlinge zurückzuführen, für die von der Uni Hohenheim eine Kombination von mittleren Fließgeschwindigkeiten und geringen bis mittleren Wassertiefen auf kiesigem bis blockigem Grund als günstig eingestuft wurde. Zum anderen wurde bei der Festlegung des Abflusses aber die Laichzeit der Äsche berücksichtigt.

Zu 3.5. Dotation bei Niedrigwasser

„Um thermischen Stress bzw. temperaturbedingte Sommermortalität für Äsche und Lachs im Restrhein zu vermeiden, darf speziell in sehr trockenen Sommern der Mindestabfluss nicht abgesenkt werden.“

Kommentar: Der Vorschlag für eine erhöhte Dynamik wurde nach einem Gespräch mit Herrn Dr. Späth vom ILN in Bühl vor allem im Hinblick auf Sukzessionsvorgänge in der Aue als günstig angesehen. Inwiefern eine Reduktion des Sockelabflusses im Sommer die Maximaltemperaturen beeinflusst, wurde dabei nicht berücksichtigt. Da mit der Höherlegung der Abgrabungsfläche auf deutscher Seite inzwischen jedoch eine Alternative für die Fragestellung entwickelt wurde, ist eine Anpassung in der erwähnten Weise nicht mehr aktuell.

Fazit:

Zur Wassertiefe:

Der Atlantische Lachs bevorzugt zum Ablachen kleinere Gewässer. In großen Gewässern stellt sich oftmals das Problem, geeignetes Substrat (Korngröße und Durchströmung) zu finden. Aufgrund der morphologischen Verhältnisse sind auch in großen Gewässern Kiesbänke und Rauschen meist am geeignetsten. Dass bei Untersuchungen in einem großen Gewässer (Varzuga) auch tiefere Bereiche zum Ablachen genutzt wurden, steht hierzu nicht im Widerspruch, bedeutet aber nicht, dass in großen Gewässern nur diese Zonen bevorzugt werden.

Zur Fließgeschwindigkeit:

Die von J. SCHNEIDER (2006) angegebenen Fließgeschwindigkeiten an Laichplätzen werden durch die im Gutachten von Schneider & Jorde verwendeten Fuzzymengen nahezu exakt abgedeckt (Abb. 1). Bei Fließgeschwindigkeiten deutlich über 1,2 m/s wird von abnehmender Laichplatzbelegung ausgegangen.

J. Schneider kann keinen Nachweis dafür erbringen, dass große Wassertiefen (deutlich über 1,2 m) in Kombination mit hohen Fließgeschwindigkeiten (über 0,6 m/s) genutzt werden. Im Gegenteil liegen seine Messwerte aus tieferen Zonen des Varzuga bei ca. 0,4 m/s.

Das Argument, dass die Fließgeschwindigkeit in Sohlnähe geringer wird, ist nicht schlagkräftig, da

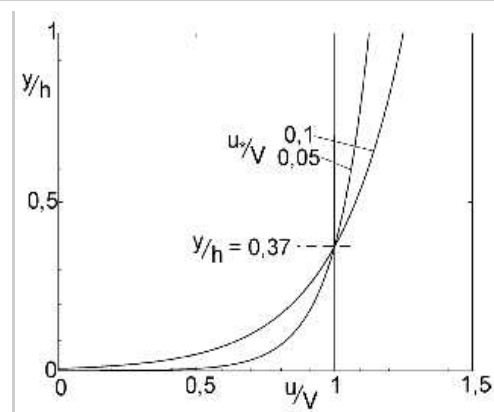


Abb. 2 Logarithmisches Fließgeschwindigkeitsprofil über rauen Sohlen (aus JIRKA 2004), $u_* / V = 0,1$ entspricht einer sehr rauen Sohle à ca. Restrhein

auch auf rauen Sohlen bei ca. 15% der Wassertiefe über der Sohle (= 30cm bei 2m Tiefe) bereits ca. 80% der mittleren Fließgeschwindigkeit erreicht werden (s. Abb. 2). Deshalb ist es gerechtfertigt den Maximalwert der optimalen Fließgeschwindigkeiten für den Lachs bei 1,4 m/s in flachen Bereichen und bei 0,6 m in tieferen Bereichen anzusetzen. Dies entspricht einem Wert von ca. 1,1 m/s (in tieferen Zonen) bzw. 0,45 m/s (in flacheren Zonen) über der Sohle. Diese Werte sind auch von J. SCHNEIDER (2006) als obere Grenze des Optimalbereichs für laichende Lachse in großen Gewässern angegeben.

Konkret ergeben sich im Vergleich folgende Werte:

Große Gewässer bzw. tiefere Zonen

	In SCHNEIDER ET AL. (2003) definierte <u>gut geeignete Bereiche</u> (Eignung GROSS)	In SCHNEIDER, J. (2006) definierte <u>Optimalbereiche</u>
Tiefe	1,2 bis 2,2 m	1,2 bis 2,0 m
Strömung	um 0,4 m/s	0,35 bis 0,41 m/s

Rauschen, Seitenarme bzw. flachere Zonen

	In SCHNEIDER ET AL. (2003) definierte <u>Optimalbereiche</u> (Eignung SEHR GROSS)	In SCHNEIDER, J. (2006) definierte <u>Optimalbereiche</u>
Tiefe	0,2 bis 0,6 m	0,31 bis 0,47 m
Strömung	0,4 bis 1,2 m/s	0,31 bis 1,13 m/s

Das heißt, die für die tieferen und flacheren Zonen gemessenen Fließgeschwindigkeiten werden durch die im Gutachten von SCHNEIDER ET AL. (2003) verwendeten Fuzzymengen nahezu exakt abgedeckt (Abb. 1)

Der Hauptunterschied in der Formulierung der Ansprüche liegt darin, dass die tieferen Zonen mit mittlerer Strömung um 0,4 m/s von SCHNEIDER J. (2006) nicht nur als gut sondern als optimal geeignet angesehen werden.

Zur Temperatur:

Ein Durchfrieren des Alten Rheins ist bei Winterabflüssen von 60 m³/s, wie sie in SCHNEIDER ET AL. (2003) empfohlen werden, auszuschließen. Des Weiteren sind auch im Winter große Gewässeranteile mit z.T. großen Wassertiefen, vorhanden, die Wintereinstände für adulte Lachse beinhalten. Ein Erfrieren von Lachsen ist bei einem Abfluss von 60 m³/s ist als äußerst unwahrscheinlich zu bezeichnen. Von J. Schneider gegebene Literaturverweise beziehen sich auf weitaus kleinere Gewässer. Die im Zusammenhang mit Sukzessionsvorgängen in der Aue vorgeschlagene erhöhte Dynamik mit reduziertem Sockelabfluss im Sommer ist aufgrund der Anpassung der Vorlandabgrabungen auf deutscher Seite nicht mehr aktuell.

Zur saisonalen Abflussstaffelung:

Das Verharren auf dem niedrigen Winterabfluss im März/April ist im Schutz der Lachsbrütlinge vor Substratumlagerungen, mehr aber noch in der Aktivierung von potentiellen Laicharealen für die Äsche begründet. SCHNEIDER ET AL. (2003) schlagen im April einen Abfluss von 60 m³/s und damit keine Erhöhung vor. In den heterogenen, als Laichhabitat geeigneten Strecken ist allerdings erst über ca. 100 m³/s das Angebot an Jungfischlebensräumen deutlich verringert. Eine (stufenweise) Erhöhung auf ca. 80 m³/s im Mai scheint deshalb unkritisch zu sein.

Insgesamt besteht aus unserer Sicht kein Anlass dafür, die in SCHNEIDER ET AL. (2003) getroffene Bewertung der Laichhabitate des Lachses zu verändern. Die von J. SCHNEIDER (2006) getroffenen Aussagen zur Eignung von Laicharealen decken sich weitestgehend mit den bislang verwendeten Daten und weichen von diesen lediglich bei der Einschätzung größerer Tiefen marginal ab. Auch bei Ansatz dieser leicht veränderten Anspruchsdaten sind keine Änderungen in den Modellaussagen zu erwarten.

- SCHNEIDER, J. (2006): Gutachterliche Stellungnahme zu den Habitatansprüchen und zur Laichplatzwahl des Atlantischen Lachses (*Salmo Salar*) in großen Flüssen als Bewertungsgrundlage für die empfohlene Mindestwassermenge im Zusammenhang mit der Neukonzessionierung der WKA Kembs. Im Auftrag von Ak-Wasser im Bundesverband Bürgerinitiativen Umweltschutz e.V. und des Regiowasser e.V., Frankfurt
- SCHNEIDER, M.; EISNER, A. & KOPECKI, I. (2003) : Umweltverträglichkeitsstudie für die Neukonzessionierung des Kraftwerkes Kembs - Teilbericht: Mindestwasseruntersuchungen im Restrhein auf der Basis von ökohydraulischen Simulationen. Im Auftrag der EdF – Electricité de France (unveröffentlicht).
- JIRKA, G. & LANG, C. (2004): Gerinnehydraulik, <http://www.ifh.uni-karlsruhe.de/lehre/skripten.htm>, Lehrunterlagen des Instituts für Hydromechanik, Universität Karlsruhe.