

## Fischbesatz in der Schweiz: Erfolgskontrollen erwünscht!

*Seit Jahrzehnten werden viele Schweizer Fliessgewässer mit Fischen besetzt, trotzdem sind die Fangzahlen vielerorts rückläufig. Fischbesatz scheint nicht DAS Patentrezept zu sein, um Lebensraumdefizite zu kompensieren und die Fänge auf dem hohen Niveau vergangener Tage zu halten. Immer mehr kritische Stimmen fordern Besatzpläne und Erfolgskontrollen anstelle von Besatz nach dem Giesskannenprinzip und blindem Vertrauen in die Massnahmen. Ob Fischbesatz wirklich notwendig ist und wie gut dieser funktioniert, kann auf verschiedene Arten überprüft werden. Hier beleuchten wir die gängigsten Methoden und stellen ein paar ausgewählte Untersuchungen vor, die an Schweizer Fliessgewässern durchgeführt wurden.*

Wenn die natürliche Fortpflanzung funktioniert, braucht ein Gewässer keinen Besatz. Bevor besetzt wird, sollte also überprüft werden, ob sich die Fische nicht schon alleine fortpflanzen. Mithilfe von Laichgrubenkartierungen kann zum Beispiel ohne grösseren technischen Aufwand festgestellt werden, ob in einem Gewässer gelaicht wird. Möchte man ganz genau wissen, wie gut die Rekrutierung funktioniert, empfehlen sich auch Bestandserhebungen mittels Elektrofischerei. Durch gezielte Abfischungen kann überprüft werden, wie viele Jungfische aus der natürlichen Fortpflanzung in einem Gewässer vorhanden sind. Dafür muss natürlich gefischt werden, bevor allfällige Besatzfische eingesetzt werden.

Eine weitere Möglichkeit die Notwendigkeit von Fischbesatz zu überprüfen, ist für ein paar Jahre vollständig auf das Aussetzen von Fischen zu verzichten. In den Folgejahren kann anhand der Fangzahlen festgestellt werden, ob der Besatzstopp einen Einfluss auf die Fänge hatte. Bleiben sie mehr oder weniger konstant, hatte der Besatz kaum zu den Fängen der Fischer beigetragen. In solchen Fällen wird der finanzielle und zeitliche Aufwand besser in andere Projekte - wie zum Beispiel Lebensraumaufwertungen - gesteckt. Es braucht allerdings Zeit, bis die Fische fangfähig sind und normalerweise werden natürliche Schwankungen in der Jahrgangsstärke beobachtet. Deshalb ist es wichtig, die Fangzahlen über mehrere Jahre zu beobachten. Als Alternative lässt sich der Bestand auch direkt nach dem Besatzstopp mittels Elektrofischerei überprüfen.

### ***Die Naturverlaichung funktioniert öfter als man denkt!***

Um zu überprüfen, wie gut die natürliche Rekrutierung funktioniert, wurden im Kanton Zürich im Jahre 2012 die Einzugsgebiete von acht grösseren Fliessgewässern nicht mit Forellen besetzt. Im Herbst 2012 wurde dann mittels Elektrofischerei an über hundert besatzfreien Stellen im ganzen Kanton geprüft, ob Jungfische zu finden sind.

An der grossen Mehrheit der befischten Stellen (ca. 85%) konnten Sömmerlinge nachgewiesen werden, die Dichte reichte von ein paar wenigen bis zu über vierzigtausend pro Hektar. Die Naturverlaichung funktioniert also sehr oft! Die Rekrutierung von Jungfischen ist jedoch nicht jedes Jahr gleich erfolgreich. Aber ist wirklich ein sofortiger Besatz erforderlich, wenn in einem Jahr zum Beispiel durch ein Hochwasser die Mehrheit der Laichgruben ausgeschwemmt wurde? Ein Monitoring, das während sieben Jahre am Dorfbach Langnau und zwei seiner Zuflüsse stattgefunden hat, gibt Aufschluss über solche Fragen und zeigt deutlich: Ein Jahr mit wenig Nachwuchs kann in den Folgejahren rasch kompensiert

werden (Abb.1), Schwankungen beim Erfolg der natürlichen Fortpflanzung sind normal und können auch ohne Besatz aufgefangen werden.

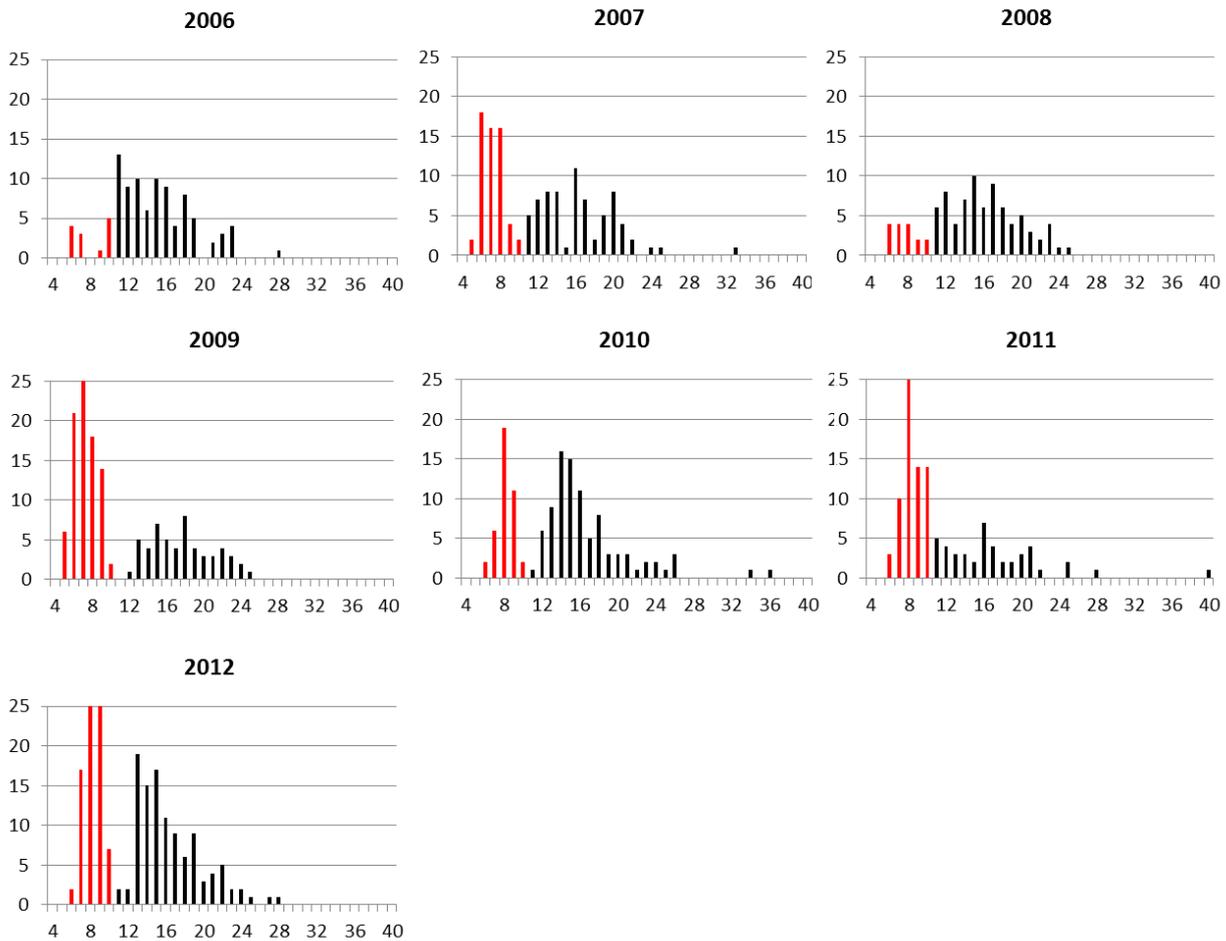


Abbildung1: Grössenverteilung der Forellen im Dorfbach Langnau in den Jahren 2006 bis 2012. Unten auf der waagrechten Achse sind die Längen in cm, links auf der senkrechten Achse die Anzahl gefangener Forellen dargestellt. Das Sommerlingsaufkommen (Fische <10 cm) schwankte vor allem in den ersten drei Jahren erheblich, trotzdem blieb der Bestand an Jährlingen recht stabil. Daten: Kanton Zürich

### Die Wichtigkeit von kleinen Seitengewässern

Im Kanton Zürich wurden die höchsten Sömmerlingsdichten in kleinen, schmalen Bächen gefunden. Ähnliche Muster wurden auch in anderen Untersuchungen beobachtet. Kleine Fliessgewässer bieten offensichtlich sehr gute Laichplätze und Lebensräume für Jungfische und sie spielen für die Forellenbestände der Hauptläufe deshalb eine nicht zu unterschätzende Rolle. Ein Teil dieser Fische wird später aus den Zuflüssen abwandern und die Bestände in den grossen Fischereigewässern stärken. Dies zeigt, wie wichtig es ist, die kleinen Seitenbäche mit den grösseren Hauptläufen zu vernetzen und gerade die Wanderhindernisse in Mündungsbereichen prioritär zu beseitigen!

Aufgrund dieser Untersuchung werden heute in zürcherischen Fliessgewässern nicht mehr nach dem sogenannten Giesskannenprinzip „überall ein paar“ Forellen eingesetzt. Stattdessen werden Besatzpläne erarbeitet und es wird vorwiegend besetzt, wo die natürliche Rekrutierung nicht oder schlecht funktioniert. Die Anzahl in Fliessgewässern eingesetzte Forellen hat sich in den vergangenen zehn Jahren folglich fast halbiert. „Diese Änderungen bei der Bewirtschaftung hat sich in den betroffenen Gewässern

bisher nicht merklich negativ auf die Anglerfänge ausgewirkt und wurde von den lokalen Fischern mitgetragen“, erklärt der kantonale Fischereiadjunkt Andreas Hertig. „Die Optimierung der Fließgewässer-Bewirtschaftung ist allerdings nach wie vor im Gang und ist ein laufender Prozess“.

### Erfolgskontrolle durch Markierung und Wiederfang: Wer überlebt?

Eine der gängigsten Methoden, um den Besitzerfolg zu überprüfen, ist das Markieren und Wiederfangen der Besatzfische. Dadurch lässt sich direkt überprüfen, ob und wie gut die eingesetzten Fische überleben. Äusserlich sichtbare Markierungen wie zum Beispiel der Fettflossenschnitt ermöglichen es einem, die Fische aus der Zucht von denen aus der Naturverlaichung zu unterscheiden. Beim Wiederfang durch Fischer oder bei gezielten Elektroabfischungen können die Besatzfische dann als solche identifiziert und ihr Anteil am Bestand kann bestimmt werden.



Fisch mit Fettflosse



Fisch mit abgeschnittener Fettflosse

Abbildung 2: Unterschied zwischen einer unmarkierten und einer mit Fettflossenschnitt markierten Forelle. Durch das Wiedererkennen der Besatzfische beim Wiederfang lässt sich deren Anteil am Gesamtbestand bestimmen. Bild: Eawag

Ein solches „Markierungsprojekt“ wurde vor einigen Jahren an der Bünz im Kanton Aargau durchgeführt. Die Bünz ist ein eher kleines, watbares Gewässer im Aargauer Mittelland und mündet in die Aare. Sie beheimatet vor allem Forellen, Groppen, Gründlinge, Alet und Barben, aber es wurden auch schon Schneider, Hechte und Aale nachgewiesen. Die Bünz wurde in der Vergangenheit jährlich mit etwas über 2000 Sömmerringen aus einer privaten Zucht besetzt. Um zu untersuchen, wie viele der eingesetzten Fische nach spätestens einem Jahr noch im Gewässer zu finden waren, wurden während zwei Jahren alle Besatzfische mit einem Fettflossenschnitt markiert (Abb.2). Wenige Wochen nach dem Besatz wurden vier verschiedene Strecken abgefischt. Die Abfischungen wurden im folgenden Frühling und Herbst wiederholt und der Anteil der markierten Fische am Gesamtbestand bestimmt.

### Besatzfische überleben schlechter als ihre wilden Artgenossen

Innerhalb von einem Jahr hat sich der relative Anteil Besatzfische auf den vier Strecken durchschnittlich um etwas mehr als die Hälfte reduziert (Abb. 3). Das heisst, die Besatzfische überlebten deutlich schlechter als die wilden Bünzer-Forellen. Offenbar kamen die Zuchtfische deutlich schlechter mit den natürlichen Bedingungen zurecht als die Wildfische. Dies überrascht nicht, handelte es sich bei ihnen doch um Fische, die nicht aus der Bünz stammen und denen folglich die Anpassungen an diesen Lebensraum fehlten. Zudem waren die Zuchtfische zum Zeitpunkt des Besatzes kleiner als die Wildfische aus dem selben Jahr, was sich im direkten Konkurrenzkampf als zusätzliche Hypothek ausgewirkt haben dürfte. Die Ergebnisse an der Bünz sind kein Einzelfall, ähnliche Beobachtungen gab es beispielsweise am Doubs: Wie in der Bünz reduzierte sich der Anteil markierter Forellen innerhalb eines Jahres von ungefähr einem Drittel auf

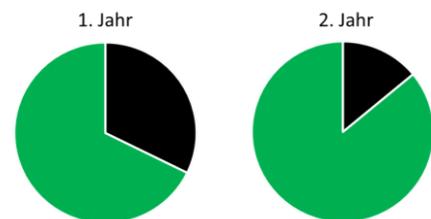


Abbildung 3: Prozentualer Anteil der Besatzfische (schwarz) an der Gesamtdichte ihres Jahrgangs im ersten und zweiten Herbst. Gezeigt wird der Durchschnitt aller befischten Strecken. Die Abnahme der markierten Fische beträgt über alle vier Strecken betrachtet ungefähr 50%. Auf drei Strecken war diese Abnahme noch höher, auf einer blieb der Anteil Besatzfische etwa gleich. Daten: Eawag

einen Sechstel. Das heisst, Besatzfische hatten wiederum nur etwa halb so gut überlebt wie Wildfische. Nach einem weiteren Jahr stammte gerade noch jede zwanzigste, mittlerweile fangfähige Forelle aus dem Besatz.

Ob sich da der Bewirtschaftungsaufwand lohnt? Wir sind der Meinung nein! Denn auch wenn die Wildfische ihre Plätze offenbar meist halten können, braucht die Verteidigung des Territoriums wertvolle Energie, welche die jungen Wildfische doch besser ins Wachstum stecken würden. Zudem stellen die wenigen Besatzfische, die sich in diesem Konkurrenzkampf durchsetzen können, für die Wildfische aus genetischen Gründen später eine echte Gefahr dar. Schon nach wenigen Monaten in der Brutanstalt fördert die natürliche Auslese Besatzfische mit Anpassungen an die unnatürlichen Bedingungen in der Fischzucht (siehe Newsletter 01/15). Wenn sich die paar überlebenden Besatzfische in der Natur später mit Wildfischen kreuzen, zerstören sie deren Anpassungen an die natürlich herrschenden Bedingungen im Gewässer, die Population als Ganzes ist weniger gut ans Leben in der Wildnis angepasst und hat weniger Nachwuchs. Aus diesen Gründen sollte in Gewässern mit einer funktionierenden natürlichen Rekrutierung von Jungfischen nie Besatz gemacht werden.

### **Erfolgskontrollen mit Hilfe der Genetik: Wer ist wer?**

Die modernste Methode zur Erfolgskontrolle von Fischbesatz ist die Analyse und der Vergleich des Erbguts (Genetik) der Fische. Durch das Untersuchen des Erbguts kann für jeden Fisch ein genetischer Fingerabdruck erstellt werden, der wie der Fingerabdruck beim Menschen einzigartig ist. Nun haben nahverwandte Fische einen ähnlicheren genetischen Fingerabdruck als entfernt verwandte Fische. Diese Tatsache kann man sich unter anderem bei Erfolgskontrollen im Bereich Besatz zu Nutze machen.

Bei Erfolgskontrollen werden beispielsweise die genetischen Eigenschaften von Fischen aus einer Fischzucht mit den genetischen Eigenschaften der im Gewässer gefangenen Fischen verglichen: Sind diese sehr unterschiedlich, stammen die in der Natur gefangenen Fische kaum aus der Fischzucht, andernfalls wären die genetischen Eigenschaften ähnlich.

Solche genetischen Untersuchungen wurden zum Beispiel mit Forellen aus dem Ticino und seinen Nebenflüssen durchgeführt. Der Ticino entspringt beim Nufenenpass und mündet, nachdem er den Lago Maggiore durchflossen hat, in Norditalien in den Po und schliesslich in die Adria. Die im Ticino ursprünglich heimischen Marmorataforellen (*Salmo marmorata*, Abb.4) und adriatischen Forellen (*S. cenerinus*) sind heute praktisch ausgestorben. An ihrer Stelle findet man die atlantische Forelle (*S. trutta*), die jahrzehntelang zu Millionen als standortfremde Art in das Gewässersystem eingesetzt wurde (mehr Informationen über die Forellenarten der Schweiz auch in der FIBER-Broschüre).



*Abbildung 4: Die Marmorataforelle. Lebensraum-defizite und jahrzehntelanger Besatz mit atlantischen Forellen haben dazu geführt, dass diese im Ticino einst heimische Art heute praktisch ausgestorben ist. Bild: Masterarbeit Diego Dagani*

Um herauszufinden, ob von den im Ticino ursprünglich heimischen Arten vielleicht noch einzelne Tiere zu finden sind und ob der aktuelle Besatz erfolgreich ist, wurde vor einigen Jahren an der Universität Lausanne eine solche genetische Studie durchgeführt. Dazu wurde von mehreren hundert Forellen ein genetischer Fingerabdruck erstellt und mit sogenannten Referenzproben der verschiedenen Arten (*S. trutta*, *S. marmorata* und *S. cenerinus*) verglichen.

#### *Bedrohung für heimische Arten durch Wiederholungseffekt*

Die Resultate zeigen uns, dass die heimischen Forellenarten - wie bereits befürchtet - so gut wie verschwunden sind und atlantische Forellen ihren Platz eingenommen haben. Besatz kann also eine existenzielle Gefahr für Wildfische sein und sogar zum Aussterben einer Art führen! Die Marmorataforelle (*S. marmorata*) in der Südschweiz, die Ohridforelle (*S. ohridanus*) aus Albanien oder die legendäre Apachenforelle (*O. apache*) aus Arizona/USA sind leider nur einzelne Namen auf der langen Liste der vom Aussterben bedrohten Lachsfische. So sind sich Wissenschaftler, Fischereimanager und Fischer auf der ganzen Welt einig, dass Besatz mit nicht lokalen Fischen zu den Hauptbedrohungen der schier unglaublichen Vielfalt an Lachsfischen (*Salmonidae*) gehört (Buchtip: Trout – an illustrated history, von James Prosek).

#### *Aktueller Besatz nicht erfolgreich*

In der Untersuchung am Ticino wurden auch Fische aus der Zucht beprobt, um die Wirksamkeit der heute gängigen Besatzpraxis zu prüfen. Das Resultat fiel deutlich aus, der aktuelle Besatz hatte nicht viel zum Fortbestand der atlantischen Forellen im Gewässer beigetragen. Die Fische aus der Zucht unterschieden sich genetisch stark von jenen aus dem Ticino (Abb.5), obwohl genau diese für die Besatzmassnahmen im Gewässer verwendet worden waren.

Das Beispiel am Ticino zeigt, dass während Jahrzehnten wiederholtes Aussetzen von nicht-heimischen Fischen in Kombination mit einem schlechten ökologischen Zustand eines Gewässers (Verbauungen, Schwall-Sunk, etc.) einen enormen Einfluss auf die Fischfauna in einem Gewässer hat, auch wenn Besatz in den einzelnen Jahren meist nicht wunschgemäss funktioniert.

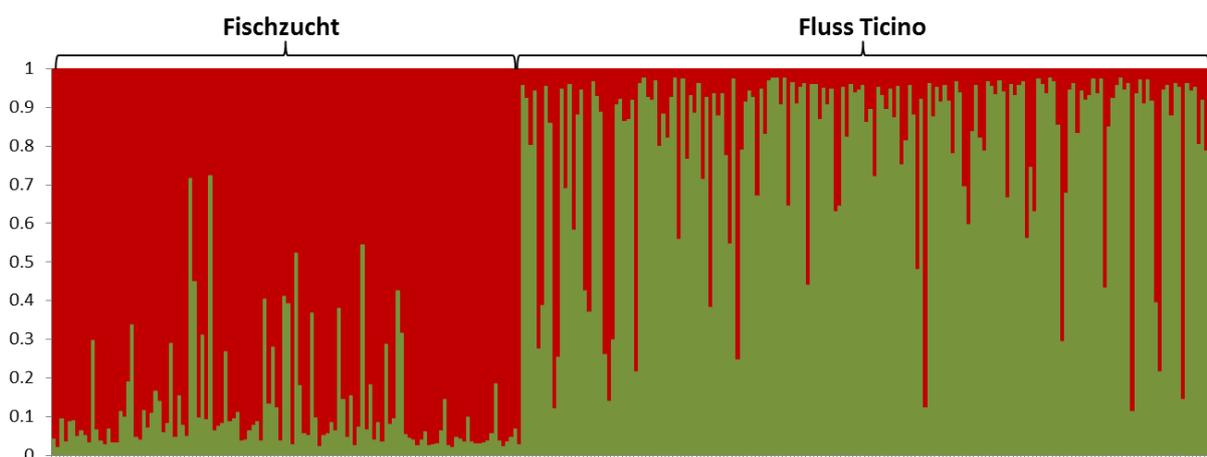


Abbildung 5: Anhand der genetischen Eigenschaften können Fische mit Hilfe von Computersoftware in Gruppen eingeteilt werden und die Gruppenzugehörigkeit kann in Farben dargestellt werden. Jeder Balken entspricht einem Fisch, (mehrheitlich) grüne Balken sind Wildfische, (mehrheitlich) rote Balken sind Zuchtfische. Links dargestellt sind die Fische aus der Fischzucht und rechts die im Ticino gefangenen Fische. Die Zuweisungsanalyse zeigt, dass die grosse Mehrheit der Besatzfische sich im Ticino nicht halten können. Daten: Masterarbeit Diego Dagani

## Was lernen wir daraus?

Es gibt unterschiedliche Methoden, um das Funktionieren der natürlichen Fortpflanzung und die Wirksamkeit von Besatz zu messen. Anhand von Laichgrubenkartierungen oder Elektroabfischungen kann das Ausmass der natürlichen Fortpflanzung gemessen und mittels Markierung von Besatzfischen oder genetischen Methoden die Wirksamkeit von Besatz überprüft werden. Es ist an der Zeit, diese Methoden standardmässig zu nutzen!

Wie das Beispiel aus dem Kanton Zürich zeigt, funktioniert dort die Naturverlaichung in den meisten Gewässern und Besatz wäre oft nicht nötig. Und wie die Beispiele an der Bünz und am Ticino zeigen, sind die Chancen auf entscheidende Bestandssteigerung gering, wenn trotz funktionierender natürlicher Rekrutierung Besatzmassnahmen durchgeführt werden. Wie viele Fische in einem Gewässer mit Naturverlaichung überleben können, wird durch das Lebensraumangebot und nicht durch die Besatzmenge bestimmt! Ein unbegrenztes Angebot an Nahrung und Verstecken existiert in keinem Gewässer und deshalb führt Besatz schnell zu unnötigen Konkurrenzsituationen zwischen den Zuchtfischen und ihren wilden Artgenossen. Schliesslich zeigt uns das Beispiel am Ticino, wie wichtig es ist mit lokalen Populationen und Arten zu arbeiten, wenn die Vielfalt unserer Fische trotz Besatz erhalten werden soll.

Natürlich ist beim Versuch von den beschriebenen Einzelfällen eine allgemein gültige Schlussfolgerungen zu ziehen Vorsicht geboten. Selbstverständlich kann Besatz funktionieren und die Anglerfänge steigern, wenn der Fortbestand einer Art einzig an deren Fortpflanzungsmöglichkeiten scheitert und bei der Bewirtschaftung mit lokalen Elterntieren gearbeitet wird. Doch sind solche Gewässer nicht eher die Ausnahme? Mit Erfolgskontrollen finden wir die Antwort auf diese Frage!

Eines zeigt uns die Erfahrung der letzten Jahrzehnte schon jetzt deutlich: Es wäre verfehlt, Besatz als Grundlage oder gar Patentrezept für eine ergiebige Fischerei anzusehen. Wir hoffen viel mehr, dass die vielen laufenden Aktivitäten im Bereich Lebensraumaufwertung und –vernetzung mithelfen werden, die Situation unserer Fische langfristig und nachhaltig zu verbessern.

*von Corinne Schmid und Bänz Lundsgaard-Hansen, FIBER*

Dieser Artikel basiert auf mehreren Untersuchungen und Berichten. Auf Anfrage stellen wir Ihnen diese gerne zu.