

Erfolgskontrolle Borstenfischpass beim Kraftwerk Au-Schönenberg an der Thur

**Roman Kistler, Jagd- und Fischereiverwaltung des Kantons Thurgau
Juli 2004**

1 Einleitung

Im Zuge eines Um- bzw. Ausbaus des Stauwehrs Au-Schönenberg an der Thur (2001/2002) wurde als Alternative zu einem ursprünglich vorgesehenen Vertical-Slot-Fischpass ein Borstenfischpass als Fischaufstiegshilfe erstellt. Die Gesamtlänge dieser für die Schweiz erstmalig konzipierten Anlage beträgt 95 m mit einer Gerinnebreite von 1.2 m und einem Längsgefälle von 8 %. Die Inbetriebnahme des Borstenfischpasses (Durchfluss 200 l/s), der aufgrund seines Pilotcharakters vom Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL) und dem Kanton Thurgau finanziell unterstützt wurde, erfolgte Ende März 2003. Eine einjährige Erfolgskontrolle sollte zeigen, ob sich die im Labor erzielten Versuchsergebnisse einer solchen Anlage bezüglich Funktionalität bestätigen liessen. Im Vordergrund stand dabei, ob und wie dieser Borstenfischpass durch Fische als Aufstiegshilfe genutzt wird und ob aufgrund der Strömungsverhältnisse auch kleine Fischarten und leistungsschwächere Schwimmer das ca. 7.1 m hohe Stauwerk überwinden können.

2 Methoden

Mittels einer Kontrollreuse wurden vom 8. April 2003 bis 16. April 2004 die aufsteigenden Fische gefangen. Die Reuse wurde täglich durch Mitglieder des Fischereivereins Thur 3 kontrolliert und geleert. Bei jedem Kontrollgang wurden die Zahl der aufsteigenden Fische, ihre Artzugehörigkeit – soweit möglich – und die Länge in Klassen von 5 cm protokolliert. Während der Untersuchungsperiode wurde die Wassertemperatur täglich im Borstenfischpass und die Wasserabflussmenge der Thur bei der Station Halden durch das Amt für Umwelt des Kantons Thurgau gemessen. Die Strömungsverhältnisse im Borstenfischpass wurden am 26. März 2003 untersucht.

3 Ergebnisse

Reusenkontrollen

An 376 Tagen erfolgten insgesamt 560 Reusenkontrollen. Die Kontrollen wurden an 193 Tagen 1x, an 182 Tagen 2x und an 1 Tag 3x pro Tag ausgeführt. Bei 298 Kontrollen enthielt die Reuse keine Fische. Bei 262 Kontrollen wurden insgesamt 3383 Fische der Reuse entnommen (min. 1, max. 268 Fische pro Kontrolle). 2725 Fische konnten auf die Artzugehörigkeit hin bestimmt werden, bei 658 Fischen in den Monaten Juli und August handelte es sich um Cypriniden-Brütlinge, deren Artzugehörigkeit nicht ermittelt werden konnte.

Artenspektrum und Häufigkeit der aufsteigenden Fische

Von den 25 in der Thur vorkommenden Fischarten wurden im Borstenfischpass 14 Arten nachgewiesen (Tab. 1). Knapp 92 % der bestimmbar gefangenen Fische verteilen sich auf die vier Arten Schneider (35.0 %), Barbe (28.8 %), Strömer (18.0 %) und Bachforelle (10.1 %). Der Anteil von Alet betrug 3.7 %, derjenige von Gründlingen 1.8 %. Aal, Äsche, Nase, Rotaugen, Schleie, Laube, Zander und Groppe waren insgesamt nur mit 2.5 % vertreten. Mit 13 nachgewiesenen Arten zeigte sich im August die grösste Artendiversität. 9 Arten konnten jeweils in den Monaten Mai, Juli sowie September festgestellt werden.

Wandertätigkeit der Fische

Über 72 % der aufsteigenden Fische wurden in den Monaten Juni (14.1 %), Juli (35.6 %) und August (22.7 %) registriert (Tab. 2). Von Oktober 2003 bis März 2004 war die Zahl der wandernden Fische nur noch sehr gering (Abb. 1). Der Hauptaufstieg der Schneider, die in der Kontrollreuse am stärksten vertreten waren, erfolgte in den Monaten Juli und August (78 %) und nahm ab September rapid ab (Abb. 2). Barben stiegen bereits ab Mitte April 2003 regelmässig auf (Abb. 3). Bis Ende Juni waren bereits knapp 52 % der Barben aufgestiegen. Im Juli und August (12.2 %) reduzierte sich die Wandertätigkeit der Barben sehr stark und stieg im September nochmals ausserordentlich an (28.2 %). Der Aufstieg der Strömer (Abb. 4) verstärkte sich ab Mai kontinuierlich und erreichte den Höhepunkt im August (44.6 %). Ab September wurden sie nur noch vereinzelt in der Reuse festgestellt. Die Hauptwanderung der Bachforelle erfolgte im Juni (52.2 %) und nahm danach regelmässig ab (Abb. 5). Neben dem Schneider, der nur im Januar nicht nachgewiesen werden konnte, ist die Bachforelle die einzige Art, die mit Ausnahme des März das ganze Jahr über eine – wenn auch zeitweise geringe –

Wandertätigkeit zeigte. Beim Alet konnte bis Ende August eine wechselnd starke Wandertätigkeit festgestellt werden (Abb. 6). Der Hauptaufstieg erfolgte erst im September (46.5 %).

Grösse der aufsteigenden Fische

Die Grösse der aufsteigenden Fische erstreckte sich von 2 cm bis über 70 cm (Abb. 8). Mehr als 75 % der Fische waren kleiner als 20 cm, allein die Klasse der Brütlinge (1-5 cm) machte knapp 27 % aller aufsteigenden Fische aus. Über 50 cm grosse Fische waren nur mit 3.9 % vertreten. Am Beispiel der Barben (Abb. 9) lässt sich zeigen, dass von einer Art sowohl kleine als auch grosse Individuen die Aufstiegshilfe passieren.

Temperaturverhältnisse im Borstenfischpass

Die Temperaturmessungen im Borstenfischpass verdeutlichen die grossen Temperaturschwankungen in der Thur, speziell im Jahr 2003. Die Wassertemperatur erreichte im August das Maximum von 28.2° C. Im Dezember wurde die tiefste Temperatur mit 0.1° C gemessen. Die ersten Fische begannen im April bereits bei einer Wassertemperatur von ca. 10° C aufzusteigen. Mit dem Anstieg der Wassertemperatur im Mai (durchschnittliche Tagestemperatur 13.2° C) und Juni (durchschnittliche Tagestemperatur 21.1° C) verstärkte sich parallel auch die Wandertätigkeit der Fische (Abb. 10) und erreichte ihren Höhepunkt im Juli. Analog zum Anstieg der Temperaturen nahm ab August mit dem Rückgang der durchschnittlichen Tagestemperaturen die Wandertätigkeit parallel verlaufend konstant ab.

Abflussverhältnisse in der Thur

Die Abflussmenge der Thur schwankt natürlicherweise sehr stark. Im ausserordentlich trockenen Sommer 2003 lag die tiefste Abflussmenge bei nur 2.8 m³/s, das Maximum wurde im Januar 2004 mit 690 m³/s erreicht. Währenddem der durchschnittliche Tagesabfluss im ersten Halbjahr 2003 sukzessive abnahm, stieg die Wandertätigkeit der Fische an (Abb. 11). Ein direkter Zusammenhang zwischen der Abflussmenge und der Wandertätigkeit der Fische lässt sich nicht erkennen.

Strömungsverhältnisse im Borstenfischpass

Die in vier verschiedenen Wassertiefen erhobenen Messresultate ergaben zwischen den Borstenbündeln eine durchschnittliche Fiessgeschwindigkeit von 1.0 - 1.1 m/s. Hinter den Borstenbündeln lag die durchschnittliche Strömungsgeschwindigkeit bei 0.17 - 0.23 m/s.

4 Diskussion

Nach den Erfahrungen der einjährigen Kontrollfänge im Borstenfischpass Au-Schönenberg wurden die Erwartungen voll erfüllt. Von den 25 in der Thur vorkommenden Fischarten benutzten 14 Arten die Aufstiegshilfe. Bei den nicht nachgewiesenen Arten handelt es sich hauptsächlich um nicht reophile oder selten vorkommende Arten. Eine Selektion bezüglich der Grösse der Fische ist klar nicht vorhanden. Trotz des Gefälles von 8 % ergeben sich durch die Anordnung der Borstenbündel nur geringe Strömungen. Die Fliessgeschwindigkeiten von ca. 1 m/s zwischen den Borstenbündeln stellen auch für kleinste, wenige cm grosse Fische kein Problem dar, da hinter den Borstenbündeln strömungsarme Ruhezone vorhanden sind. Dass die Strömungsverhältnisse im Borstenfischpass kein unüberwindbares Hindernis für aufsteigende Fische darstellen, zeigt sich darin, dass alle Grössenklassen von Fischen und sogar schlechte Schwimmer – wie die Groppe – nachgewiesen werden konnten. Die Verwendung von Schotter (40-70 mm) als Sohlesubstrat hat sich bewährt, da kaum Geschiebebewegungen im Borstenfischpass feststellbar sind. Aufgrund der hohen Anzahl nachgewiesener Barben, die als bodenorientierte Fische häufig Fischtreppen schlecht annehmen, scheint das verwendete Sohlesubstrat geeignet. Obwohl die Hauptwanderaktivität in den Sommermonaten stattfindet, zeigen die Resultate der Reusenkontrolle, dass Fische während des ganzen Jahres wandern. Beim grössten Teil der aufsteigenden Fische handelt es sich nicht um eine Laichwanderung, sondern vermutlich um einen Orts- oder Habitatwechsel. Dies verdeutlicht die Wichtigkeit der Durchgängigkeit von Gewässerabschnitten und die Notwendigkeit von Aufstiegshilfen zur Überwindung von künstlichen Hindernissen.

5 Dank

Der Einsatz, der zur Ausführung dieses Borstenfischpasses führte, sei allen Beteiligten verdankt. Speziell in diesen Dank einschliessen möchte ich die Mitglieder des Fischereivereins Thur 3 unter der Leitung von P. Müller und Fischereiaufseher M. Grünenfelder, die sich für die lückenlose Betreuung und Kontrolle der Reuse zur Verfügung stellten, sowie R. Favero und P. Grob vom Amt für Umwelt des Kantons Thurgau, die die Messungen zu den Strömungsverhältnissen und zur Temperatur im Borstenfischpass erhoben haben. Für die gute Zusammenarbeit möchte ich mich auch bei A. Gasser von der Lorze AG und M. Hintermann von der Hydro-Solar AG bedanken.

6 Tabellen

Tab. 1: Häufigkeit und prozentualer Anteil der im Borstenfischpass Au-Schönenberg nachgewiesenen Fische (8. April 2003 bis 16. April 2004).

| Fischart | in der Thur nachgewiesen | Anzahl der im Borstenfischpass nachgewiesenen Fische | Anteil der im Borstenfischpass nachgewiesenen Fischarten in % |
|--------------------------|--------------------------|--|---|
| Aal | sicher | 21 | 0.8 % |
| Bachforelle | sicher | 276 | 10.1 % |
| Regenbogenforelle | sicher | - | - |
| Äsche | sicher | 20 | 0.7 % |
| Hecht | sicher | - | - |
| Karpfen | sehr selten | - | - |
| Rotauge | sehr selten | 10 | 0.4 % |
| Hasel | sicher | - | - |
| Alet | sicher | 101 | 3.7 % |
| Strömer | sicher | 491 | 18.0 % |
| Elritze | sicher | - | - |
| Rotfeder | sehr selten | - | - |
| Nase | sicher | 14 | 0.5 % |
| Laube | sehr selten | 1 | 0.03 % |
| Schneider | sicher | 955 | 35.0 % |
| Brachsen | sehr selten | - | - |
| Gründling | sicher | 48 | 1.8 % |
| Barbe | sicher | 784 | 28.8 % |
| Schleie | sehr selten | 2 | 0.1 % |
| Bartgrundel | sicher | - | - |
| Trüsche | sicher | - | - |
| Dreistachliger Stichling | sicher | - | - |
| Flussbarsch | sehr selten | - | - |
| Zander | sehr selten | 1 | 0.03 % |
| Groppe | sicher | 1 | 0.03 % |
| Total | | 2725 | 100 % |
| Unbestimmbare Cypriniden | | 658 | - |

Tab. 2: Monatlicher Anteil der aufsteigenden Fische und Anzahl Arten im Borstenfischpass Au-Schönenberg.

| Monat | Anteil aufsteigender Fische in % (inkl. Cypriniden-Brütlinge) | Anzahl Arten |
|---------------------|---|--------------|
| April 2003 (8.-30.) | 5.2 % | 8 |
| Mai 2003 | 7.7 % | 9 |
| Juni 2003 | 14.1 % | 8 |
| Juli 2003 | 35.6 % | 9 |
| August 2003 | 22.7 % | 13 |
| September 2003 | 10.4 % | 9 |
| Oktober 2003 | 2.9 % | 8 |
| November 2003 | 0.8 % | 6 |
| Dezember 2003 | 0.1 % | 4 |
| Januar 2004 | 0.2 % | 2 |
| Februar 2004 | 0.2 % | 3 |
| März 2004 | 0.1 % | 1 |
| April 2004 (1.-16.) | 0.1 % | 2 |
| Total | 100 % | 14 |

7 Abbildungen

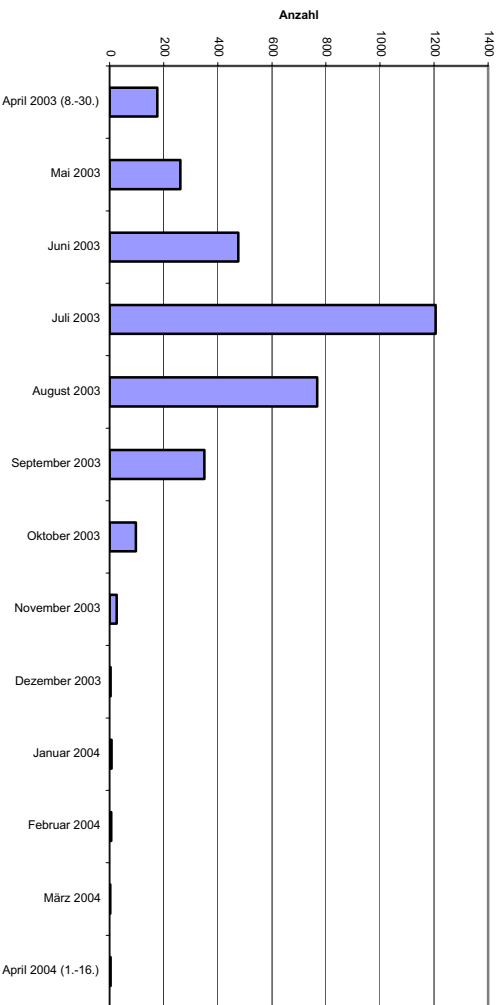


Abb. 1: Anzahl aufsteigender Fische pro Monat im Borstenfischpass Au-Schönenberg.

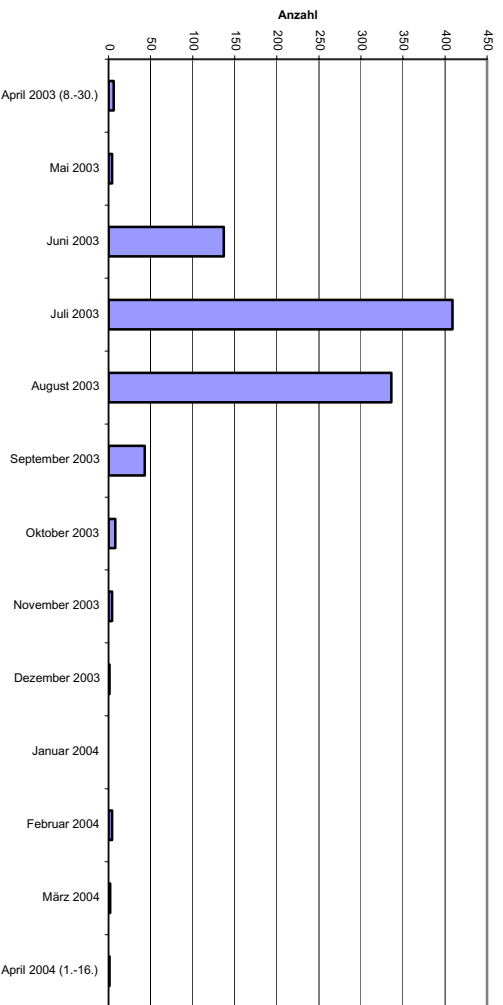


Abb. 2: Anzahl aufsteigender Schneider pro Monat im Borstenfischpass Au-Schönenberg.

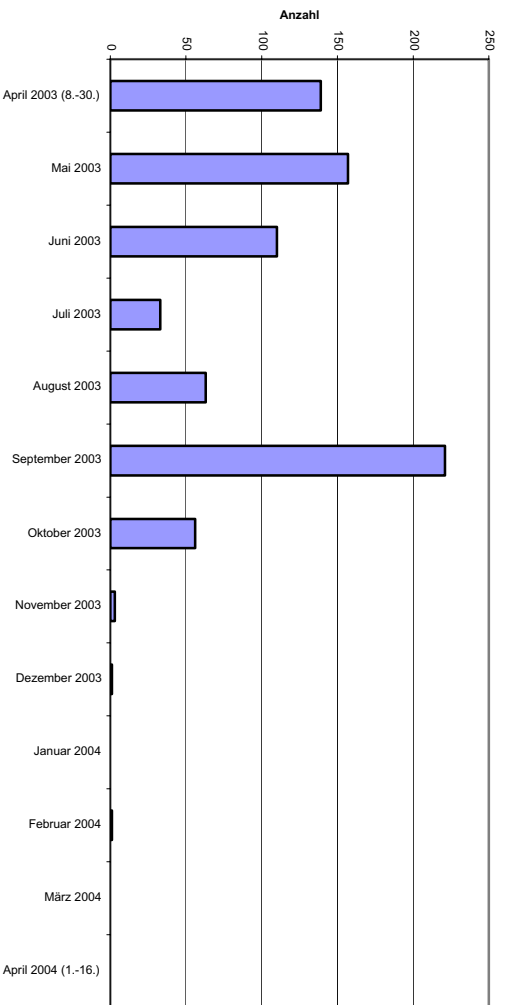


Abb. 3: Anzahl aufsteigender Barben pro Monat im Borstenfischpass Au-Schönenberg.

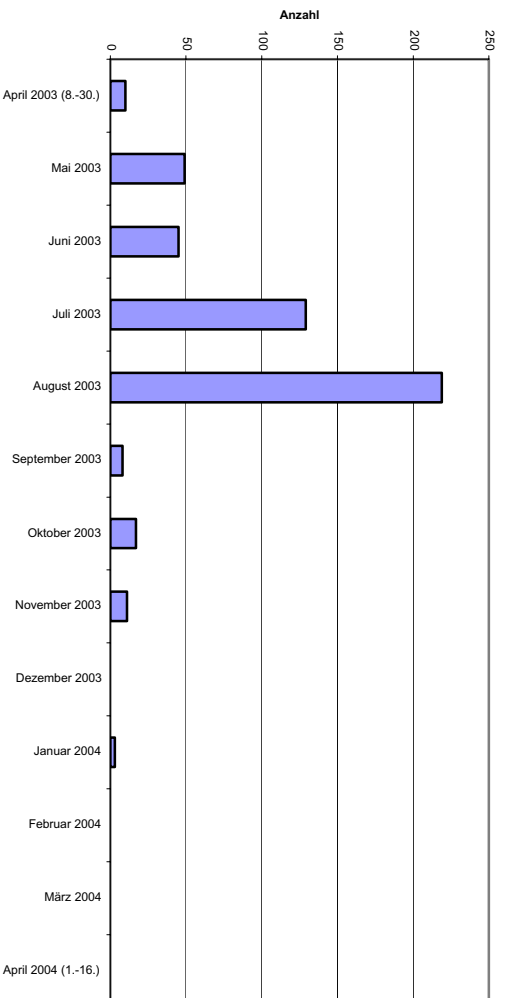


Abb. 4: Anzahl aufsteigender Strömer pro Monat im Borstenfischpass Au-Schönenberg.

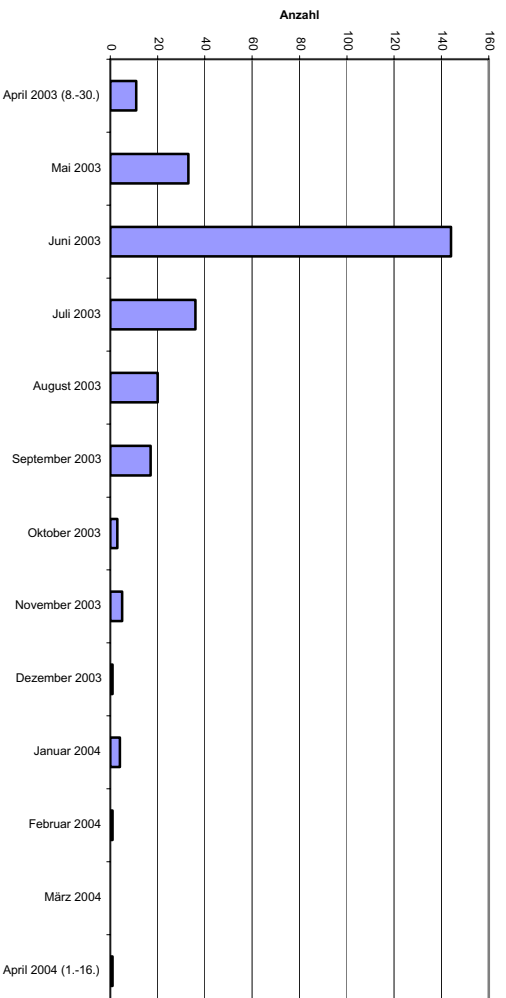


Abb. 5: Anzahl aufsteigender Bachforellen pro Monat im Borstenfischpass Au-Schönenberg.

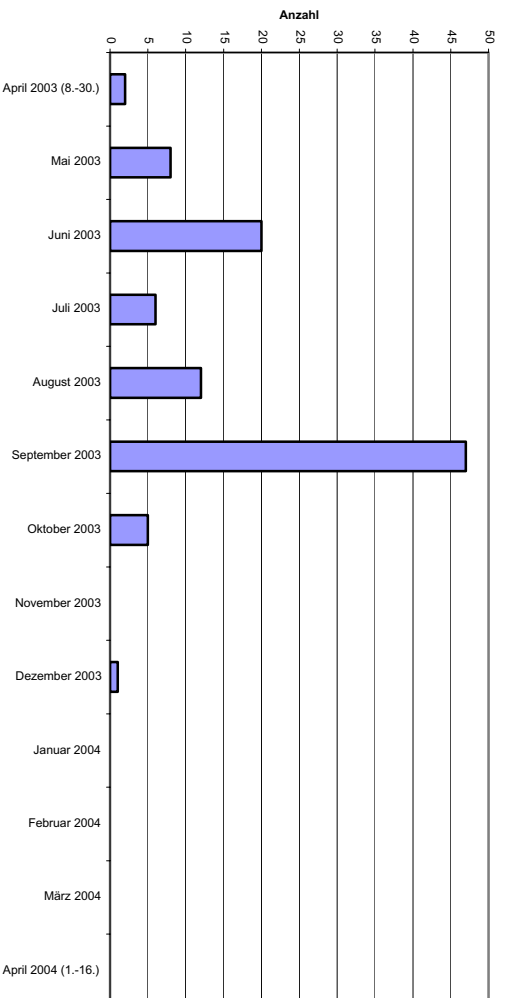


Abb. 6: Anzahl aufsteigender Alet pro Monat im Borstenfischpass Au-Schönenberg.

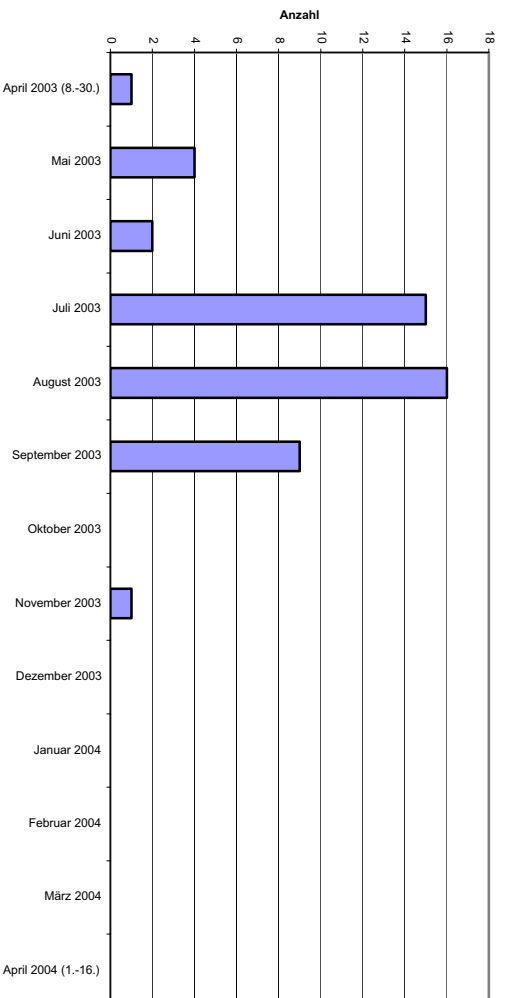


Abb. 7: Anzahl aufsteigender Gründlinge pro Monat im Borstenfischpass Au-Schönenberg.

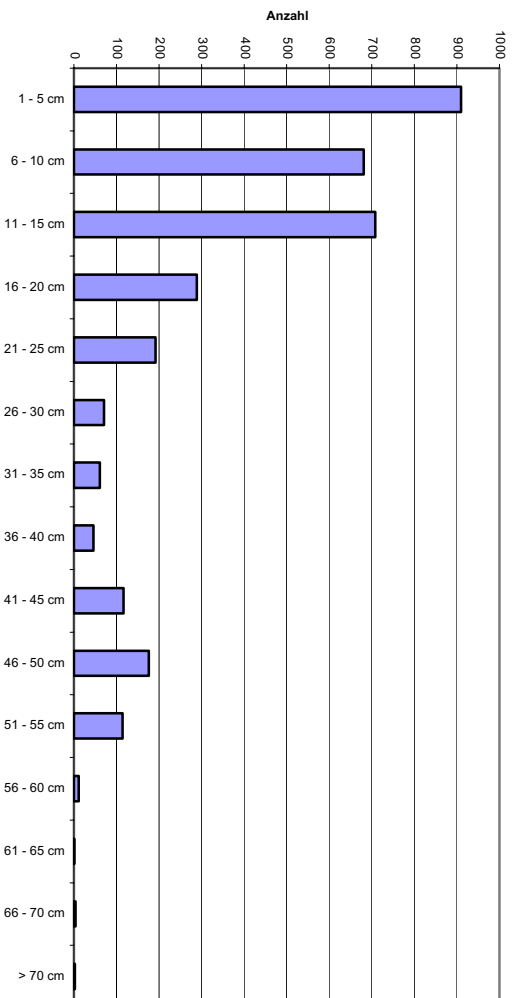


Abb. 8: Größenklassen der aufsteigenden Fische im Borstenfischpass Au-Schönenberg.

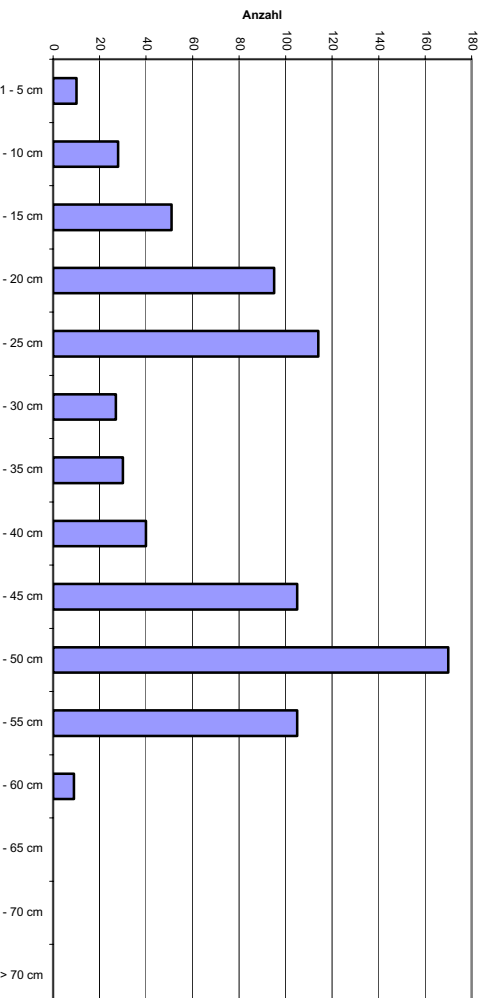


Abb. 9: Größenklassen der aufsteigenden Barben im Borstenfischpass Au-Schönenberg.

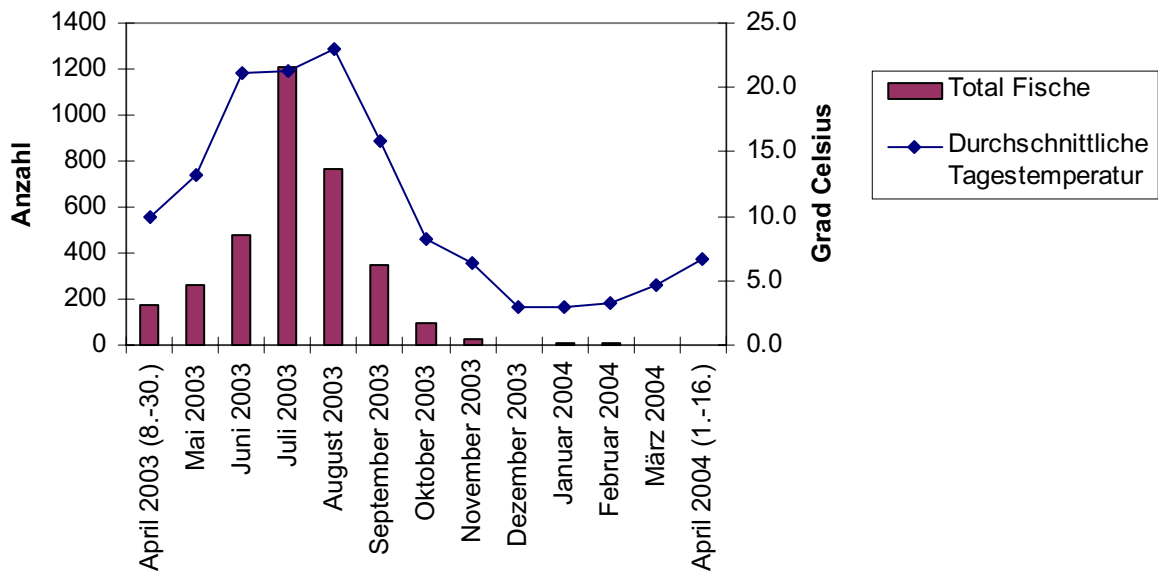


Abb. 10: Häufigkeit der aufsteigenden Fische und durchschnittliche Wassertemperatur (Tagesmittel) im Borstenfischpass Au-Schönenberg.

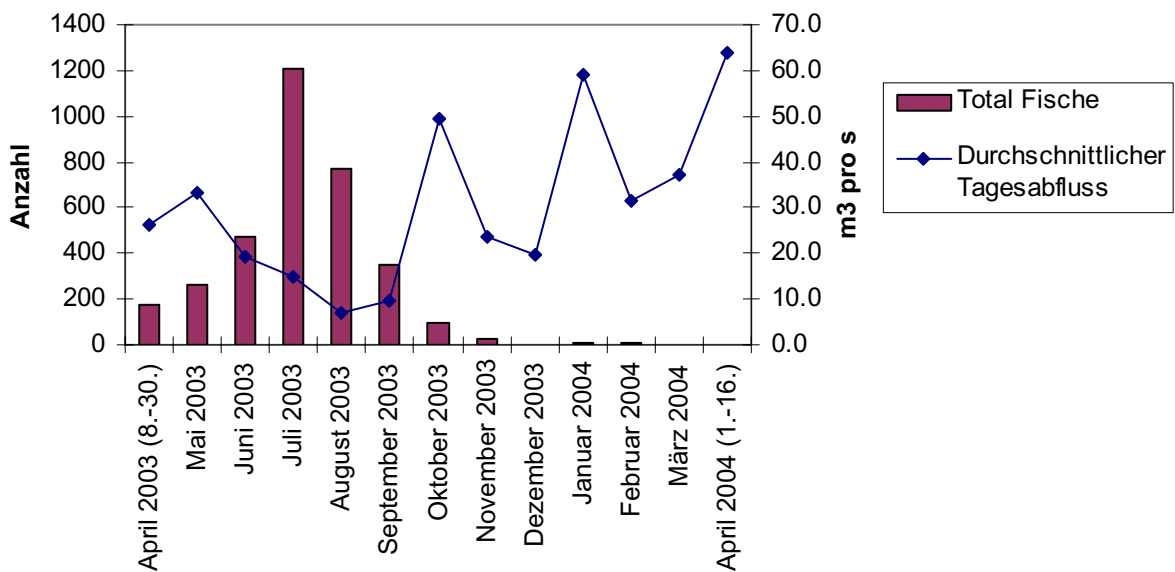


Abb. 11: Häufigkeit der aufsteigenden Fische im Borstenfischpass Au-Schönenberg und durchschnittlicher Tagesabfluss in der Thur.

Erfolgskontrolle Borstenfischpass beim Kraftwerk Au-Schönenberg an der Thur

Roman Kistler

Jagd- und Fischereiverwaltung des Kantons Thurgau

Daten des Borstenfischpasses

- Länge: 95 m
- Gerinnebreite: 1.2 m
- Höhenunterschied: ca. 7.1 m
- Längsgefälle: 8 ‰
- Durchfluss: 200 l/s

Erfolgskontrolle

- Wird der Borstenfischpass durch Fische genutzt?
- Welche Fischarten steigen in welcher Häufigkeit auf?
- Wirkt der Borstenfischpass aufgrund der Strömungsverhältnisse selektiv bezüglich der Grösse der Fische?

Erfolgskontrolle

- Wie verteilt sich der Aufstieg jahreszeitlich?
- Welcher Zusammenhang besteht zwischen dem Aufstieg der Fische und der Wassertemperatur?

Methoden

- Tägliche Reusenkontrollen über ein Jahr
- Bestimmung der Art der aufsteigenden Fische
- Länge der Fische in Klassen von 5 cm
- Tägliche Messung der Wassertemperatur

Wird der Borstenfischpass durch Fische genutzt?

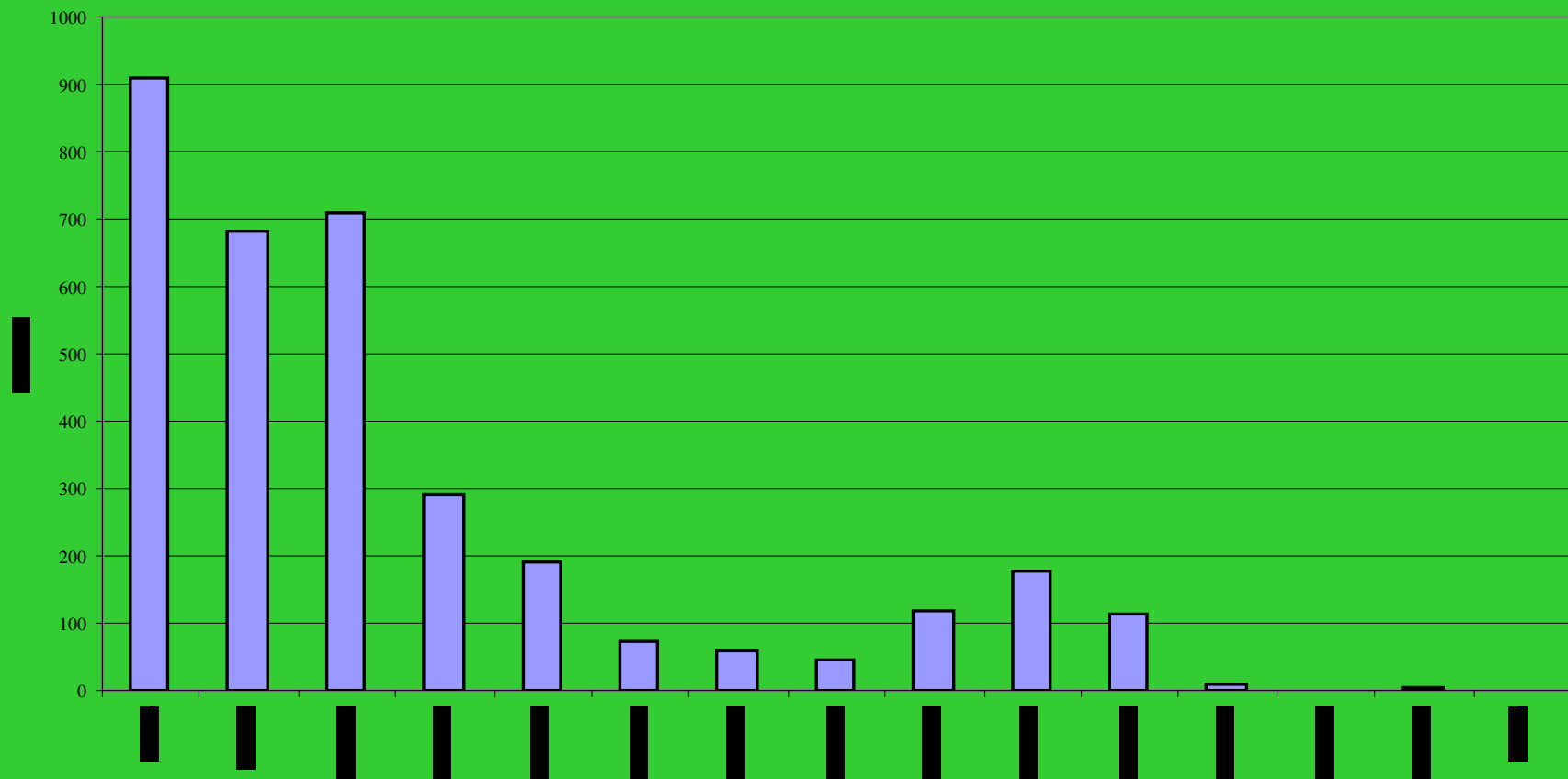
- 560 Reusenkontrollen vom 8. April 2003 bis 16. April 2004 (376 Tage)
- Total 3383 aufsteigende Fische
- 2725 Fische auf Art bestimmt
- 658 unbestimmbare Cypriniden-Brütlinge

Aufsteigende Fischarten und deren Häufigkeiten

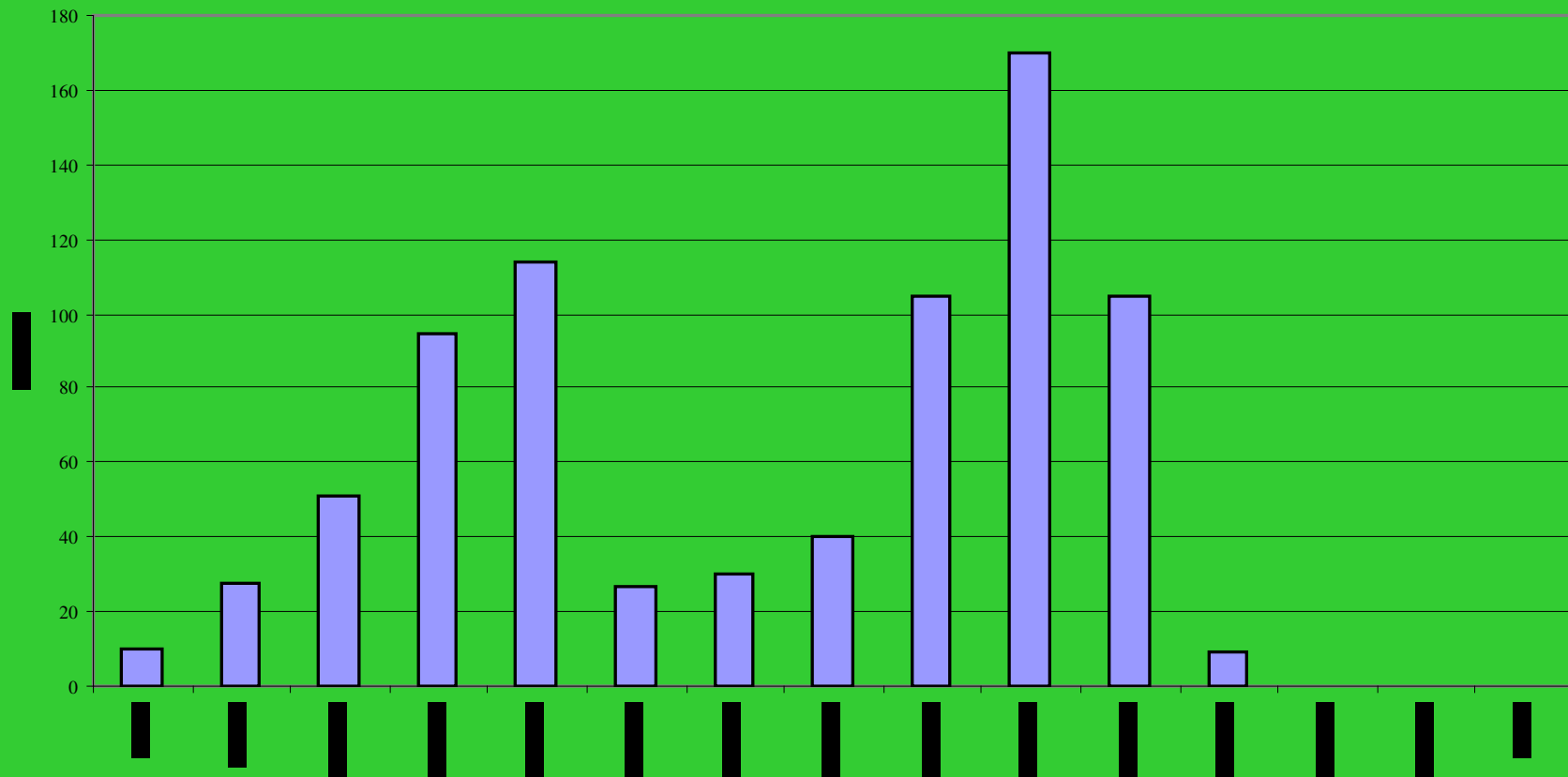
| Fischart | Anzahl der nachgewiesenen Fische | Anteil der nachgewiesenen Fische in % |
|-----------------|---|--|
| Schneider | 955 | 35.0 % |
| Barbe | 784 | 28.8 % |
| Strömer | 491 | 18.0 % |
| Bachforelle | 276 | 10.1 % |

| Fischart | Anzahl der nachgewiesenen Fische | Anteil der nachgewiesenen Fische in % |
|-----------------|---|--|
| Alet | 101 | 3.7 % |
| Gründling | 48 | 1.8 % |
| Aal | 21 | 0.8 % |
| Äsche | 20 | 0.7 % |
| Nase | 14 | 0.5 % |
| Rotauge | 10 | 0.4 % |
| Schleie | 2 | 0.1 % |
| Laube | 1 | 0.03 % |
| Zander | 1 | 0.03 % |
| Groppe | 1 | 0.03 % |

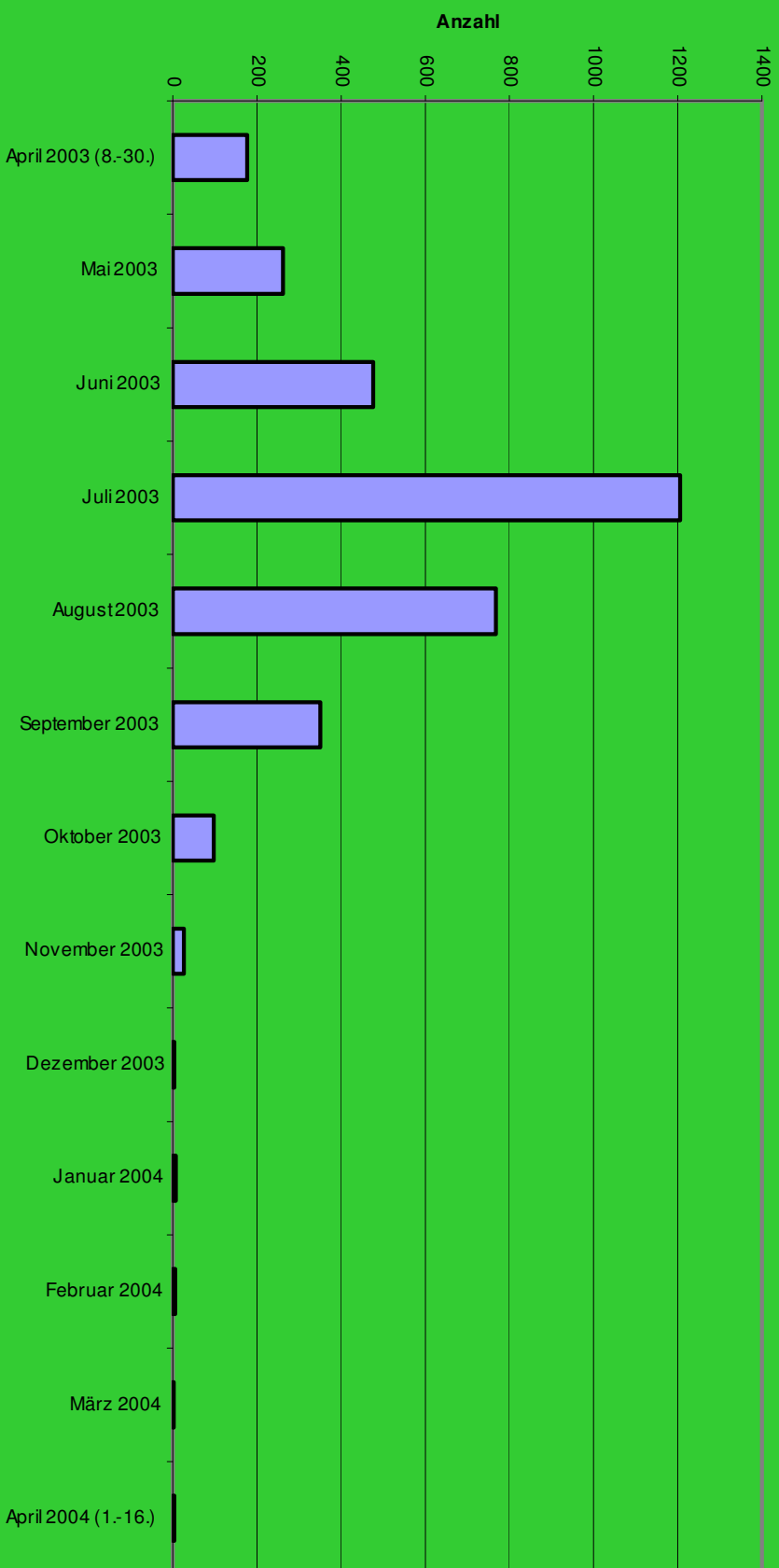
Grösse der aufsteigenden Fische



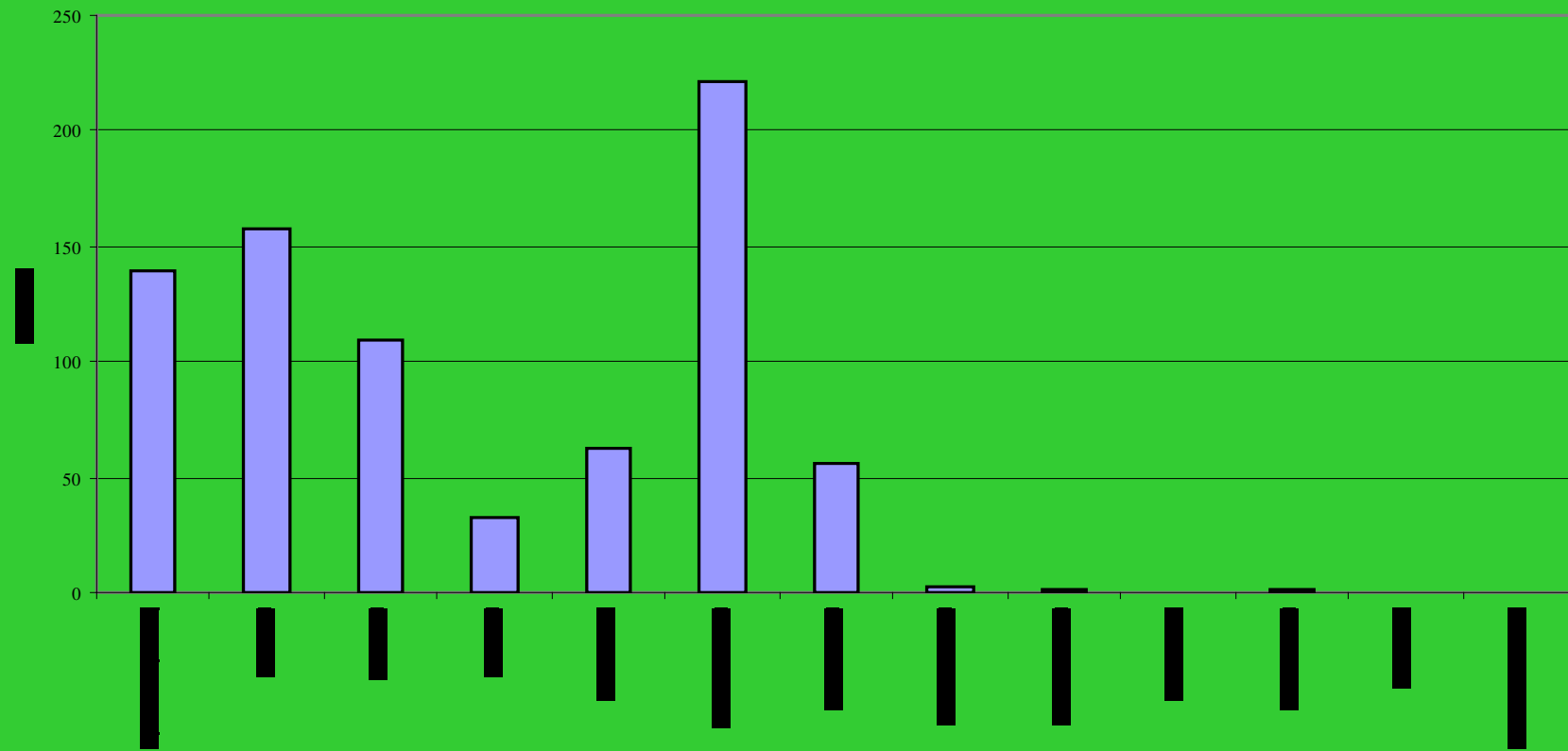
Grösse der aufsteigenden Barben



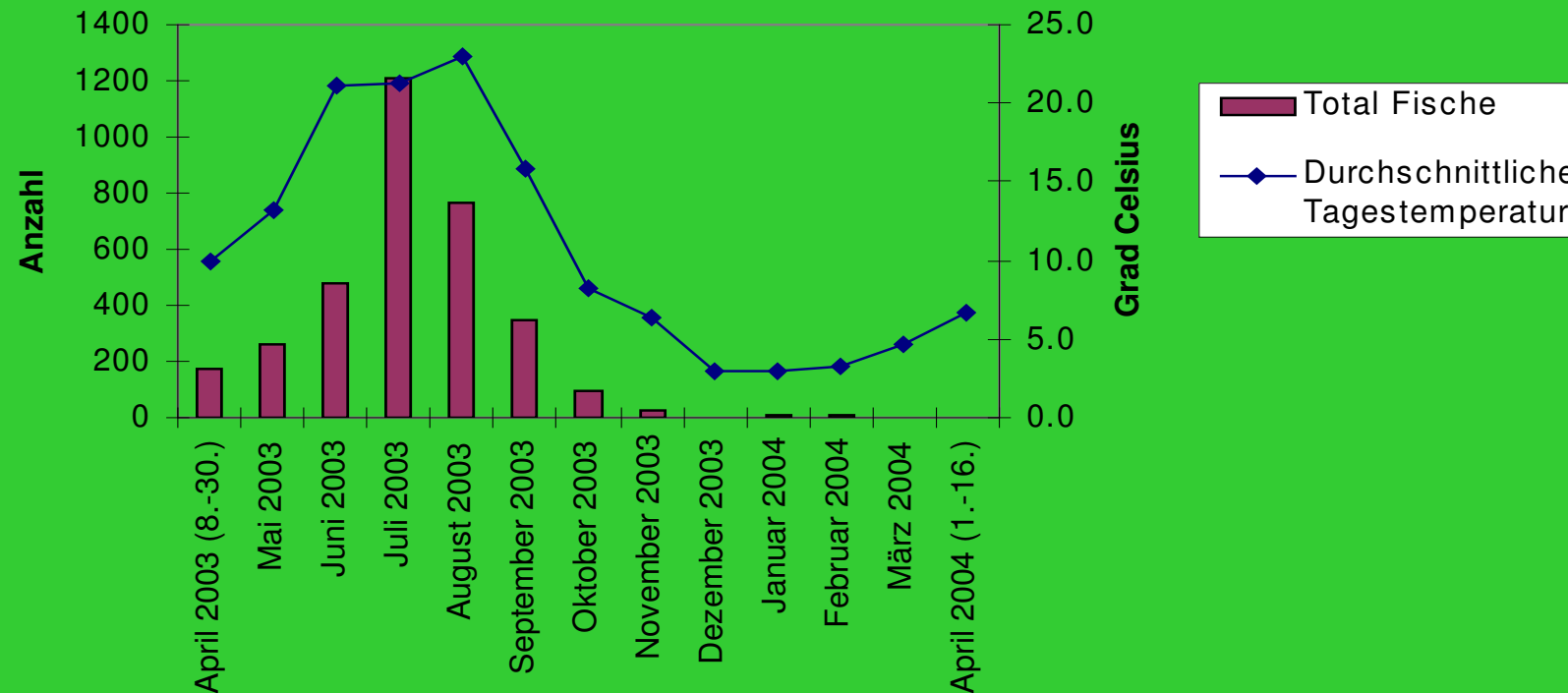
Jahreszeitlicher Aufstieg



Jahreszeitlicher Aufstieg der Barben



Wassertemperatur und Häufigkeit der aufsteigenden Fische



Zusammenfassung

- Funktionalität des Borstenfischpasses nachgewiesen
- Durch 14 von 25 in der Thur vorkommenden Fischarten genutzt
- Keine Selektivität aufgrund der Strömungsverhältnisse feststellbar
- Nutzung durch schlechte Schwimmer und kleine Fischarten gewährleistet
- Schotter (40-70 mm) als Sohlesubstrat hat sich bewährt
- Kontinuierliche Wasserführung von 200 l/s
- Unterhaltsaufwand mit anderen Aufstiegshilfen vergleichbar

**Der vollständige Bericht zum Borstenfischpass
Au-Schönenberg ist auf der Homepage der
Jagd- und Fischereiverwaltung des Kantons
Thurgau abrufbar unter:**

www.tg.ch/jfv

Mit bestem Dank für Ihre Aufmerksamkeit.