

FELS-Exkursion nach Schleswig Holstein und Dänemark

Dr. Reinhard Reiter, Dr. Martin Oberle, Gregor Schmidt

Die diesjährige Lehrfahrt des Fördervereins der Ehemaligen der Bayerischen Landesanstalt für Fischerei e. V. (FELS) führte die 49 Teilnehmer vom 15. bis 19. Juni 2008 nach Schleswig-Holstein und Dänemark (Bild 1). Grund für die erneute Fahrt nach Dänemark war die sich in den letzten Jahren stark veränderten Methoden durch die Kreislaufführung des Wassers und die hiermit verbundenen großen Produktionszuwächse in der Forellenteichwirtschaft Dänemarks. Die Reise wurde von Herrn Uwe Trauner sowie Frau Irmgard Lorenzen von der Fa. Dana Feed A/S organisiert. Beiden sei an dieser Stelle herzlich für ihr enormes Engagement gedankt. Die Anreise erfolgte mit dem Zug. In Rendsburg/Schleswig-Holstein wurde für die Dauer der gesamten Exkursion Quartier bezogen.

Der erste Besuch galt dem Flussfischereibetrieb Brauer in Rendsburg. Nach einer einstündigen Bördebootsfahrt auf dem Eider-Kanal wurde der Betrieb erreicht. Die Familie übt dort seit über 150 Jahren die Fischerei aus. Früher geschah dies auf dem Eidersee und auf der Eider; heute sind 16 km des Nord-Ostsee-Kanals gepachtet, was einer Fläche von 400 ha entspricht. Der Kanal ist heute die meist befahrene Schifffahrtsstraße der Welt. Schiffe bis zu einer Länge von 170 m können auf dem Kanal passieren. Er ist 160 m breit und 11 m tief. Im Jahr 2009 soll er weiter ausgebaut werden, so dass ihn Schiffe mit einer Länge von 280 m befahren können. Früher arbeiteten drei bis vier Angestellte auf dem Betrieb, heute bewirtschaftet Herr Brauer den Betrieb allein. Die sich ändernden Rahmenbedingungen in der Fischerei zwingen zu betrieblichen Veränderungen. Herr Brauer

„möchte eigentlich Fischer bleiben, aber das geht heute nicht mehr“. So ist auch jetzt die Fischerei auf dem Gewässer nur noch ein Standbein des Betriebes. Im Frühjahr werden über sechs Wochen Ostseeheringe gefischt, im Sommer – mit Hilfe von Aalkörben – Aale. Diese werden vor allem aufgrund des starken Kormorandruckes immer knapper. Daher werden inzwischen auch im Nord-Ostsee-Kanal vorgestreckte Aale ausgesetzt. Im Herbst und Winter werden Zander, Barsche und Plötzen gefangen. Im Eider-Kanal werden zudem in einem Netzgehege einige Tonnen Forellen erzeugt. Neben der Fischerei spielt heute Tourismus eine immer größere Rolle. Auf dem Betrieb wird jährlich ein Fischerfest abgehalten, welches etwa 20.000 bis 30.000 Besucher anlockt. Vor 13 Jahren wurde damit begonnen, eine Aalkate (Fischrestaurant) zu betreiben. Hierdurch konnten die immer schlechter werdenden Bedingungen in der Fischerei wieder ausgeglichen werden. Daneben bietet die Familie Brauer vier Ferienwohnungen an. Mit einem herrlichen Fischbuffet in der Aalkate und der Rückfahrt auf dem Eider-Kanal klang der erste Tag bei schöner Abendstimmung aus.

Am nächsten Morgen stand zunächst die Fischbrutanstalt Altmühlendorf auf dem Programm. Der Eigentümer dieser, im Jahre 1877 gegründeten Brutanstalt, ist heute der Verband der Binnenfischer und Teichwirte. Dessen Vorsitzende, Fischwirtschaftsmeisterin Sabine Schwarten, hieß uns herzlich willkommen. Die Einrichtung wurde – ausgelöst durch eine „Aquakulturrephorie“ – von Kaufleuten ins Leben gerufen und ist seitdem durchgängig in Betrieb. Seit 1984 leitet Albrecht Hahn die Fischbrutanstalt.

Er ist bei der Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein und dem Verband der Binnenfischer und Teichwirte angestellt und dort für die Fachgebiete Flussfischerei, Seenfischerei und Fischzucht zuständig. Daneben berät er Binnenfischer und Teichwirte. Zu Beginn wurden in der Fischbrutanstalt Lachse und Schnäpel erbrütet. Bei letzteren handelt es sich um eine Wanderform der Großen Maräne. Zur Stützung der Wildbestände werden auch heute noch Laichfischfänge von Wildfischen (z. B. Nordsee-Schnäpel und Meerforellen) getätigt. Von Ende Oktober bis Mitte Januar wurden allein etwa 1.300 Laichfische der Meerforelle gefangen. Nach dem Laichfischfang werden die Fische wieder in die Ursprungsgewässer zurück gesetzt. Ein großes Problem stellt der Kormoran dar. Nach Einschätzung von Herrn Hahn werden zwei Drittel der besetzten Fische vom Kormoran verzehrt und nur ein Drittel bleibt der Fischerei. Seit 17 Jahren werden Störe gehalten und mittlerweile auch vermehrt. Um an Laichstöre zu kommen, wurde ein sogenannter „Störaufruf“ durchgeführt: Angler und Berufsfischer wurden aufgerufen, gefangene Störe zur Brutanstalt zu bringen. Gefangene Laichfische werden teilweise mit Transpondern markiert und wieder ausgesetzt. Zum Betrieb des Bruthauses muss in Schleswig-Holstein bei Verwendung von Grundwasser eine Grundwasserabgabe in Höhe von 2 Cent/m³ bezahlt werden. Daher ist ein wassersparendes Management im Bruthaus von großer Wichtigkeit. Hierzu erfolgt die Anordnung der Brutkästen in einem Regal. Das Wasser fließt von den oberen Brutkästen durch eine Reihe weiterer Brutkästen nach unten, wird dort aufgefangen und



Bild 1: Die Reisegruppe

mittels einer Pumpe im Kreislauf geführt und steht erneut für die Erbrütung zur Verfügung. Durch die Kreislaufführung des Erbrütungswassers können pro Jahr ca. 6.000 EUR eingespart werden. Zur Verfügung stehen vier Regale mit jeweils 7 x 7 Einsätzen pro Regal. Insgesamt können so 2 Mio. Fische erbrütet werden. Auch ist es möglich, die Chargen getrennt zu halten und so wieder in ihr ursprüngliches Brutgebiet zurück zu setzen. Desinfiziert wird die Anlage mit effektiven Mikroorganismen (EM); die Erfindung stammt aus Japan aus dem Ökogartenbau. Die Fischbrutanstalt Altmühlendorf bezieht tote Kulturen, die versetzt mit Zuckermelasse, in einem Wärmeschrank aktiviert werden. In Altmühlendorf wurden beim Einsatz dieser EMA (Effektive Mikroorganismen Aktiviert) positive Erfahrungen in Bezug auf die Fischgesundheit gemacht.

Vor einigen Jahrzehnten gab es in Schleswig-Holstein noch 2.000 ha Karpfenteiche. Diese Fläche ist deutlich gesunken und beträgt nunmehr etwa 1.400 ha. Nach Aussage von Herrn Hahn sind insbesondere die Karpfenteichflächen der gräflichen Güter betroffen. Dort waren häufig Karpfenteiche an Angler verpachtet. Da diese Teiche nicht mehr der Landwirtschaftsklausel unterlagen, bedeutete dies, dass trotz der starken Ausbreitung des Kormorans dort keine Kormorane bejagt werden durften. Es kam in diesen Gebieten zu einem Betretungsverbot und auch zu einer Einschränkung der Angeltätigkeit, was einer schrittweisen Enteignung der Betriebe gleichkommt. Insgesamt werden heute in Schleswig-Holstein etwa 250 bis 300 t Speisekarpfen erzeugt, mit einem Endgewicht von 2 bis 5 kg. Gelegentlich gibt es eine Nachfrage nach Karpfen, die größer als 10 kg sind, um sie z. B. als Gemeinschaftsessen in der Gastronomie anzubieten. Erste Einführungsversuche gibt es in Schleswig-Holstein mit dem grätenfreien Karpfenfilet. Dringend sieht Herr Hahn auch die Notwendigkeit von neuen Impulsen bei der Direktvermarktung von Karpfen. Die Forellenteichwirtschaft in Schleswig-Holstein ist von untergeordneter Bedeutung. Nur drei Betriebe wirtschaften im Haupterwerb. Die Flussfischerei ist so gut wie nicht mehr existent. Als Gründe dafür nennt Herr Hahn zum einen die Umwandlung von Fließgewässern in stehende Gewässer, zum anderen aber auch das starke Auftreten des Kormorans. So weist heutzutage nur jeder fünfte bis achte Laichfisch beim Wildfischfang keine Kormoranschäden auf. Zudem treten verstärkt Säger, Reiher und auch der Fischotter auf.

Als nächster Betrieb stand die Fischzucht Reese auf dem Programm. Die Fischzucht Reese ist ein Familienbetrieb mit Stammsitz in Sarlhusen, die in der vierten Generation Teichwirtschaft betreibt. Ab 1872 betrieb Marx H. Reese auf dem Gelände einer Papiermühle Landwirtschaft und begann dort 1885 mit der Haltung von

Forellen. Die Nachfrage nach diesen Forellen stieg stetig. Anfang des 20. Jahrhunderts wurden Fische mit Pferd und Wagen nach Hamburg transportiert und vermarktet. Selbst auf der Überseelinie Hamburg – New York wurden Reeses Forellen angeboten. Der Betrieb hat sich von da an sehr stark in den verschiedenen Sparten der Fischerei entwickelt. Heute wird der Betrieb von FWM Gunnar Reese geführt. Insgesamt sind z. Z. 50 Personen beschäftigt, davon 25 fest angestellte Kräfte. Der Betrieb besteht aus verschiedenen Betriebsteilen. Bewirtschaftet werden heute 180 ha Teichfläche sowie 4.500 ha Seenfläche. Neben dem Stammbetrieb werden eine Forellenanlage in Helmsdorf, eine weitere in Mühlenfeld sowie der Plöner See und die Fischzucht Bellin am Selenter See betrieben. Unser erster Besuch galt der Binnenfischerei am Plöner See, welche die Fa. Reese im Jahr 2002 übernehmen konnte. Neben den herkömmlichen Speisefischen wie Hecht, Aal, Barsch, Karpfen und Zander wird hier besonderes Augenmerk auf den Fang der Silber- und Edelmaräne gelegt. Wie in allen Reese-Betrieben wird der Fisch auch hier ausschließlich direktvermarktet. Hierzu stehen ein Fischladen sowie ein angegliedertes Fisch-Bistro zur Verfügung. Bei herausragender Qualität und Frische kann bei einem herrlichen Blick auf den See Fisch genossen werden. Ebenso können hier Angelkarten erworben und Boote gemietet werden. Zudem können Ferienwohnungen und sogenannte Angel-Guides gebucht werden. Auch die Teilnahme an einem traditionellen Tagesablauf eines Binnenfischereibetriebes wird angeboten. Im Anschluss

an ein herrliches Mittagessen wurden die zwei Forellenanlagen des Betriebes besichtigt. Zum Ersten die Forellenanlage Mühlenfeld. Dort stehen 30 – 35 l/s Wasser zur Verfügung. Die Anlage wurde vor zwei Jahren übernommen und dient dem Betrieb als „Kinderstube“. Dort werden Regenbogenforellen und Bachforellen erbrütet und bis zum Setzling in Erdteichen aufgezogen. Der nächste Betriebsteil war die Forellenanlage Helmsdorf. Diese wird seit dem Jahr 2000 bewirtschaftet. Es handelt sich hierbei auch um eine Erdteichanlage, die komplett mit Vogelabwehrnetzen überspannt ist. Nachdem es in den Jahren 2006 und 2007 erhebliche Verluste durch VHS gab, wurde die Anlage komplett auf die Erzeugung von Bachforellen umgestellt. Neben den Bachforellen wird auch die Große Maräne vorgestreckt und danach mit Trockenfutter aufgezogen. Im Frühjahr 2007 begann eine gemeinsame Fischvermarktung mit der Supermarktkette City. Dies war der Beginn einer erfolgreichen Zusammenarbeit mit den Lebensmittel-Einzelhandelsfilialen nach dem Slogan „Aus der Region, für die Region“. Die Vermarktung erfolgt dort ausschließlich unter der Marke „Reese“ mit dem entsprechenden Logo.

Auch im Betrieb Reese werden verschiedene aktuelle Entwicklungen beklagt, beispielsweise sind die Erträge in der Binnenfischerei von etwa 5–10 kg/ha vor 30 Jahren auf heute etwa 4–5 kg/ha gefallen. Eine Ursache ist der sinkende Nährstoffeintrag in die Gewässer. Ein weiterer Faktor ist sicherlich das starke Vorkommen des Kormorans in Schleswig-Holstein. Gunnar Reese hat sich entschieden, die Kormoranbejagung konsequent



Bild 2: Forellenzucht Ejstrupholm

durchzuführen. Allein im Selenter See und am Plöner See wurden im Zeitraum 2006/2007 750 Kormorane erlegt. Wir erlebten die Fischzucht Reese als vielseitigen Betrieb, der es verstanden hat, die Zeichen der Zeit zu nutzen und durch ein vielfältiges Angebot bei attraktiver Vermarktung und der Schaffung neuer Betriebszweige – trotz der bestehenden fischereilichen Widrigkeiten – erfolgreich wirtschaften zu können.

Im Anschluss wurde die Kebabzucht Jeske in Oeversee besucht. Herr Helmut Jeske begann vor 30 Jahren mit der Zucht von Edelkrebse. Er legte dazu eigens auf die Bedürfnisse der Edelkrebse ausgerichtete Teiche an. Alle Teiche sind mit Folie ausgelegt, auf die eine etwa 20 cm dicke Erdschicht aufgebracht wurde. Daneben steht auch eine Durchfluss-Beckenanlage zur Verfügung, die sowohl dem Vorstrecken der Sömmerlinge, als auch der Hälterung dient. Mittlerweile bewirtschaftet Herr Jeske eine Wasserfläche von 1,6 ha. Die Erbrütung der Eier erfolgt mittels eines Rüttelautomaten. Dieses Gerät simuliert die Bewegungen der Schwimmfüße der Weibchen und sorgt damit für eine gute Umströmung der Eier. Durch Temperatursteuerung können die Krebse bereits einen Monat früher schlüpfen. Aufgrund dieses Wachstumsvorsprungs sind sie später vor vielen Prädatoren geschützt. Angestrebt wird im ersten Sommer ein Gewicht von 7 g. Üblicherweise erreichen die Krebse im dritten Sommer die Speisekrebsegröße von 80 – 100 g. Ziel von Herrn Jeske ist allerdings die Erzeugung von Speisekrebse bereits nach zwei Sommern. Hierfür werden die Teiche intensiv gedüngt: es erfolgt eine Gabe von 5 t kohlenstoffsaurem Kalk und 1 t Branntkalk pro Hektar und Jahr. Daneben werden drei Ballen Gerstenstroh pro 1.000 m² sowie auch Heu ausgebracht. Dadurch wird das Aufkommen von Zooplankton gesteigert.

Die Krebse ernähren sich von Fadenalgen und Zooplankton und werden nicht zugefüttert. Angestrebt werden Erträge von mehr als 400 kg/ha Speisekrebse sowie 800 kg/ha Satzkrebse. Während die Vermarktung der Satzkrebse eher problematisch ist, finden Speisekrebse einen hervorragenden Absatz. In manchen Teichen werden zusätzlich auch Elritzen, Schmerlen und Bitterlinge gehalten. Bemerkenswert ist, wie durch Ideenreichtum, Geschick und Unternehmerrgeist von Herrn Jeske eine Erwerbsgrundlage auf einer vergleichsweise kleinen Fläche geschaffen wurde.

Am nächsten Tag führte die Reise hinaus aus Schleswig-Holstein nach Dänemark, einem der wichtigsten europäischen Forellenproduktionsländer mit einer Gesamtproduktion von etwa 36.000 t pro Jahr. Einer der größten Erzeuger von Forelleneiern ist die Firma Troutex ApS in Fredericia, die ganzjährig 100 – 160 Mio. Eier von Regenbogenforellen anbietet. 80 % davon werden in 25 Länder auf 5 Kontinenten geliefert, wie Direktor Kaj Vogensen erklärte. Die Produktion findet in sechs dänischen Betrieben statt und wird mit Lieferungen aus Irland und Südafrika ergänzt. Drei Mitarbeiter betreuen vier Anlagen mit einer Jahresproduktion von 40 Mio. Eiern. Durch eine Anlage, die Ravning Dambrug in Bredsten, führte der Betriebsleiter Jørgen Jøker Trachsel. Seit 2000 wird ein spezielles Zuchtfischprogramm durchgeführt. Der Schwerpunkt liegt auf Selektion hinsichtlich hoher Wachstumsrate, gutem Futterquotient, später Geschlechtsreife, Kondition, Aussehen und Größe der Eier. Die Elterntiere werden mit P.I.T.-Tag-Transpondern markiert und gezielt angepaart. Zur Zucht von Nachwuchsläichern werden pro Anlage von 50 Familien, die jeweils aus einem Rogner und einem Milchner bestehen, jeweils 600 Nach-

kommen separat aufgezogen. Von den 20 besten Familien werden jeweils 50 Tiere selektiert. Diese 1.000 Nachwuchsläicher (bei doppelter Durchführung 2.000 Stück) stehen pro Betrieb für die Weiterzucht zur Verfügung. Durch Selektion auf späte Geschlechtsreife wurden Stämme gezüchtet, die im dritten (1 – 1,5 kg Lebendgewicht), vierten (1,5 – 2 kg) oder sogar erst im fünften Lebensjahr (2 – 3,5 kg) geschlechtsreif werden. 5 % der Eier werden gemischtgeschlechtlich und 95 % rein weiblich vermarktet. Die Hormonbehandlung der Elterntiere ist in Dänemark legal. Es werden auch triploide Eier angeboten, die mit einem Druckschockgerät erzeugt werden. Mittels Lichtprogramm werden auch Sommereier produziert. Die Geschlechtsreife von normalerweise im Frühjahr laichenden Fischen wird so um drei Monate bis Juli verzögert. Alle Eier werden von Hand gestreift und feucht besamt. Die Erbrütung und Anfütterung findet in Unterstromkästen statt. Verpilzungen werden mit Formalin behandelt. Alle Eier sind registriert frei von IPN, IHN, VHS, BKD und Drehkrankheit. Sie werden mit einem Alter von 260 – 270 Tagesgraden in Einheiten von 100.000 Stück in Styroporkisten verpackt und über einen Zeitraum von 2 – 3 Tagen (nach Chile max. 4 Tage) verschickt. Jeder Betrieb hat seine eigene Verpackungsstation. Das Tausend kostet je nach Jahreszeit, Stamm und Abnahmemenge 13,50 – 22,00 EUR, sterile Fische 29,50 EUR. In einem Betrieb werden auch Eier von Bachforellen (11,- – 12,- EUR pro Tausend) und Bachsaiblingen (20,- EUR) sowie Elsässer Saiblingen (25,- – 30,- EUR) produziert. Hier ist das Angebot auf die Wintermonate November bis Februar begrenzt.

Das Futtermittelwerk der Firma DANA FEED A/S in Horsens, die inzwischen von BioMar A/S übernommen wurde, war die nächste Anlaufstelle der Exkursion. Das dazugehörige Forschungs- und Entwicklungszentrum wird vor allem für neue Fischarten genutzt. So konnten neben Forellen auch Aale, Störe, Zander und Barse besichtigt werden. In den unterschiedlichen Kreislaufanlagen können Süß- und Salzwasserfische gehalten werden. Zukünftig sollen auch Fütterungsversuche mit Dorsch, Heilbutt und Baramundi durchgeführt werden. Die Forschung mit neuen Rohstoffen, v. a. pflanzlicher Herkunft, ist ein weiteres wichtiges Betätigungsfeld. Steigende Fischmehl- und v. a. -ölpreise machen die Suche nach Alternativen notwendig, sollen die Futtermittelpreise nicht zu stark ansteigen. Die Rohware macht bereits heute etwa 76 % des Futtermittelpreises aus. Zunehmende Bedeutung erlangt auch das von Debio (Norwegen) zertifizierte Biofutter.

Die Forellenzucht Ejstrupholm (Bild 2), die von Kaj und Jens Jensen bewirtschaftet wird, war nächstes Besichtigungsziel. Diese Anlage ist eine von zehn Pilotanlagen, deren Umbau vom dänischen Staat mit etwa 20 % Zuschuss unterstützt wur-



Bild 3: Rückspülung des Festbettfilters in der Forellenzucht Rens



Bild 4: Fischzucht Kongeåens

de. Ziel ist jeweils die Abkoppelung vom Zulaufgewässer, um die Durchgängigkeit v. a. für Meerforellen zu gewährleisten und die Belastung mit Nährstoffen so weit wie möglich zu reduzieren. Stattdessen wird Grundwasser gepumpt, mehrfach zirkuliert, gereinigt und aufbereitet und nach der Nutzung schließlich über Pflanzenlagunen entwässert. Die Produktion findet heute auf viel kleinerer Fläche statt, sodass die noch bestehenden Erdteiche der alten Anlage als Absetzteiche verwendet werden können. Vor vier Jahren wurde der Neubau mit zweimal 4 Fließkanälen á 6 m Breite, 1,5 m Tiefe und 60 m Länge für etwa 1,5 Mio. EUR erstellt. Vier weitere kleinere Kanäle dienen zur Hälterung. Der Frischwasserzulauf beträgt 24 l/s, insgesamt ergibt sich eine Durchlaufwassermenge von 500 – 600 l/s, bei einer Fließgeschwindigkeit von 8 cm/s. Die Wassertemperatur steigt im Sommer bis auf 18 °C. Jeweils am Ende der Kanäle sind in 2,80 m Tiefe Schlammkegel zur Sedimentation eingebaut, die jeden zweiten Tag durch Ziehen von Stöpseln entleert werden. Mit Druckluft aus 4 m tiefen Mammutpumpen wird der Wasserstand angehoben und das Wasser mit Sauerstoff angereichert. Wenn eine Einheit von vier Fließkanälen durchflossen ist, schließt sich eine Reinigung in Festbettfiltern an. Die gesamte Reinigungsanlage pro Einheit misst 24 x 15 m. Einmal pro Tag werden die Festbettfilter 45 Min. lang mit Luft rückgespült und damit gereinigt. Mit Zufuhr von 25 kg Hydratkalk pro Tag wird der pH-Wert stabilisiert. Die Regenbogenforellen werden mit einem Gewicht von

10 – 30 g besetzt und bis zum Speisefisch aufgezogen. Gefüttert wird mit jeweils 8 Pendelfutterautomaten pro Kanal. Der Fischbestand wird von zwei Arbeitskräften betreut und beträgt durchschnittlich 220 t, etwa 50 kg/m³. Die Gesamtproduktion liegt bei 600 t und damit bei fast ungläublichen 25 t pro Sekundeliter Frischwasserzulauf und Jahr. Neben dem Futter ist Energie der wichtigste Kostenfaktor. Allein die Druckluftkompressoren verbrauchen etwa 120 kW. Eine Kilowattstunde kostet etwa eine Dänische Krone (DKK), das entspricht ca. 13 Cent. Die gesamten Produktionskosten liegen bei 12 – 13 DKK (knapp 1,70 EUR) pro kg Forelle, der Verkaufspreis an Großabnehmer bei etwa 1,80 EUR/kg.

Eine weitere Pilotanlage stand am letzten Tag der Exkursion auf dem Programm. Die Forellenzucht Rens bei Bylderup-Bov wird von Olaf Schmidt Meyer und Majken Muus Meyer ebenfalls im Teilkreislauf betrieben. 2001 wurde der Neubau für knapp 2 Mio. EUR erstellt und vom Zulaufgewässer abgetrennt, um das Schnäpelgewässer durchgängig zu machen. 60 l/s Grundwasser dürfen gepumpt werden und durchlaufen 10 Produktionseinheiten mit 32 m Länge, 1,5 m Tiefe und 4 x 2,5 m bzw. 2 x 5 m Breite. Jede Einheit erhält somit 6 l/s Zulaufwasser, das mit Mammutpumpen rezirkuliert wird, sodass sie insgesamt von 400 l/s Durchlaufwasser mit einer Fließgeschwindigkeit von 7 cm/s durchflossen wird. Die Wassertemperatur bleibt auch im Sommer unter 12 °C. Jeweils 1 ¼ Kanäle je Einheit dienen zur Produktion, die restliche

Strecke von 8 m zur Reinigung. Eine Reinigungseinheit besteht aus jeweils 5 Schlammkegeln und einem zweigeteilten Festbettfilter, der alle zwei Tage wechselseitig mit Luft rückgespült wird (Bild 3). Das Schlamm-Wasser-Gemisch wird in Absetzbecken gepumpt und der Überlauf kann in nicht mehr benötigten Erdteichen versickern. Die Jahresproduktion liegt bei 600 t Forellen, die Produktionsintensität damit bei 10 t pro Sekundeliter Frischwasserzulauf und Jahr. Die Bestandsdichte in den Kanälen beträgt 50 – 85 kg/m³. Die Fütterung erfolgt mit vollautomatischer Fütterungstechnik über Druckluftleitungen. Mit einem Lebendgewicht von etwa 25 g werden Regenbogenforellen besetzt und auf 300 – 500 g Endgewicht aufgezogen. Abnehmer sind vor allem große Räuchereien und Angelparks in Dänemark und Deutschland. Die Verkaufspreise für Speiseforellen liegen je nach Abnahmemenge zwischen 2,10 und 2,60 EUR/kg, die Produktionskosten bei 2,- EUR/kg. Auch hier schlägt der hohe Energieverbrauch in Höhe von 120 kW zu Buche, obwohl hier ein sehr günstiger Strompreis von nur 5,5 Cent/kWh vertraglich vereinbart wurde. Bereits 5 – 10 Min. nach einem Stromausfall besteht die Gefahr, dass erste Fischverluste auftreten. Das Risiko eines Totalausfalls kann in Dänemark über eine Tierversicherung abgedeckt werden, die allerdings sehr teuer ist.

Eine völlig andere Produktionsstrategie verfolgt Jens Fürst Sørensen in der Forellenzucht Hellevad Mølles bei Rødekro mit einer Produktionsmenge von nur 30 t pro Jahr aber hohen Verkaufspreisen. Maximal 120 l/s Grundwasser stehen ihm dafür zur Verfügung. Er ist einer von zwei Goldforellenzüchtern in Dänemark mit einem eigenen Laichfischstamm. Die Goldforellen (xanthochrome Form der Regenbogenforelle) lassen sich entsprechend lukrativ überwiegend als Besatzfische für Angelseen verkaufen. Normalgefärbte Regenbogenforellen werden als Setzlinge zugekauft und zu Speisefischen aufgezogen. Ein Teil der Produktion wird in der eigenen Räucherei veredelt. Daneben werden zur Laichzeit Meerforellen elektrisch gefangen und gestreift. Die Eier werden erbrütet und die Nachkommen, etwa 3 t pro Jahr, in die gleichen Gewässer zurückgesetzt. Die Finanzierung erfolgt über ein dänisches Meerforellenprogramm, in das alle Meeresangler für eine Angellizenz 125 DKK pro Jahr einzubehalten haben. Die Produktion der Fische findet überwiegend in Rundstrombecken statt. Das Ablaufwasser wird über eine Pflanzenkläranlage nach dem Aquakultursystem gereinigt, bevor es in den Vorfluter abfließt.

Eine weitere Pilotanlage mit Teilkreislauftechnik ist die Kongeåens Dambrug bei Brørup (Bild 4), die von Knud und Christina Kongsted bewirtschaftet wird. Im Jahr 2004 wurde die bestehende Erdteichanlage mit einem Frischwasserzulauf von 2.000 l/s und einer Produk-

tionskapazität von 500 t pro Jahr auf Rezirkulation umgebaut. Heute werden mit 130 l/s Grundwasser 1.000 t Forellen pro Jahr erzeugt, knapp 8 t pro Sekundeliter Frischwasserzulauf. Das Zulaufwasser wird auf drei große Produktionseinheiten mit jeweils zwei Fließkanälen á 125 m Länge, 6 m Breite und 1,5 m Tiefe verteilt und rezirkuliert, so dass drei mal 900 l/s mit einer Fließgeschwindigkeit von 10 cm/s durch die Anlage fließen. Mit Mammutpumpen wird jeweils in der Mitte der Kanäle in 2 m Tiefe und am Ende der Kanäle in 4 m Tiefe Luft eingetragen, um das Wasser anzuheben und Sauerstoff einzutragen. Vier weitere kleinere Einheiten mit jeweils zwei 25 m langen Fließkanälen dienen zur Setzlingsaufzucht und Hälterung. Der Fischbestand beträgt knapp 400 t. Bei Wassertemperaturen zwischen 4 und 17 °C werden in etwa zehn Monaten 5 – 10 g schwere Setzlinge auf das Schlachtgewicht von 300 g gebracht. Die Fütterung erfolgt mit 12 Pendelfutterautomaten pro Fließkanal. Einmal pro Woche werden etwa 20 t Forellen mit Fischschnecken verladen und mit dem eigenen Fahrzeug zu einer Großschlachtereie gebracht. Gegen Ichthyophthiriose wird mit Salz behandelt. Jeweils in der Mitte und am Ende der Fließkanäle sind pro Fließkanal sechs Schlammkegel zur Sedimentation eingebaut, die drei Mal pro Woche durch Ziehen der Verschlussstopfen gereinigt werden. Vor dem Überlauf von einem zum anderen Kanal ist an einem Ende ein in elf Einheiten unterteilter Festbettfilter (jeweils 10 x 2 m) eingebaut, der regelmäßig gespült wird. Zusätzlich sind in zwei Produktionseinheiten jeweils drei Trommelfilter mit 70 µm Siebmaschenweite und in einer Einheit ein Bandfilter installiert. Laut Betriebsleiteraussagen funktionieren die Trommelfilter besser. Das Spülwasser wird in ein Sedimentationsbecken gepumpt, von wo es in ein Absetzbecken überlaufen kann. Das gereinigte Ablaufwasser kann in den Erdteichen der alten Erdteichanlage versickern. Der jährliche Anfall von etwa 1.000 t Schlamm wird an eine Biogasanlage abgegeben. 2,5 Arbeitskräfte (AK) sind in der Anlage beschäftigt, d. h. pro AK werden 400 t Forellen produziert. Auch hier ist nach dem Futter die Energie der größte Kostenfaktor. Bei einem Bedarf von 170 kW werden etwa 1,5 Mio. kWh pro Jahr verbraucht, etwa 20 Cent pro erzeugtes Kilogramm Forelle. Im Betrieb hat sich herausgestellt, dass die Fließkanäle in dieser Bauform zu lang sind, da die Sauerstoffverteilung nicht gleichmäßig ist. Zwei weitere Anlagen mit etwa halb so langen Einheiten sind derzeit in Planung, so dass zukünftig mit einer Jahresproduktion von insgesamt 3.000 t kalkuliert wird, was etwa einem Achtel der deutschen Produktion entsprechen würde.

Die Firma Ving-Forel A/S der Familie Hinrich und Friedhelm Werning betreibt insgesamt vier Anlagen. Im Betrieb Vingsted Dambrug bei Bredsten werden in

einer Durchflussanlage mit 1.100 l/s Zulaufwasser aus dem Fluss Vejle etwa 150 t Forellen produziert. Die Wassertemperatur steigt im Sommer auf maximal 18 °C. Die Anlage wurde bereits mehrmals umgebaut und im Jahr 2001 schließlich vier 200 m lange und dahinter drei 180 m lange, jeweils 6 m breite und 80 cm tiefe Fließkanäle erstellt. Dazwischen liegt eine zentrale Hälterung, in der die Fische aus den Fließkanälen mit Netzen zum Verladen mit Fischschnecken zusammengetrieben werden. Der Sauerstoffgehalt sinkt bis zum Ende der vorderen Fließkanäle auf 60 % und wird in Sauerstoffkammern mit Reinsauerstoff wieder auf 80 % angehoben. Der Energieverbrauch ist mit etwa 20 kW deutlich geringer als bei den Teilkreislaufanlagen. Gefüttert wird mit Pendelfutterautomaten. Am Ende der Anlage befindet sich ein 1.500 m² großes Absetzbecken, das über einen Zeitraum von 10 Tagen einmal mit einem sich ganz langsam fortbewegenden automatischen Schlamm-sauger geräumt wird. Das Schlamm-Wasser-Gemisch wird schließlich in ein 50 m³ großes Güllelager gepumpt und von Zeit zu Zeit von Landwirten entnommen und auf landwirtschaftlichen Flächen ausgebracht. Von Mai bis Dezember werden 550.000 Setzlinge zu Speisefischen aufgezogen. Von Januar bis April steht die Anlage wegen der Gefahr einer VHS-Infektion leer. 40 – 50 % der Speisefische werden lebend an große Räumereien und 30 – 40 % als Besatzfische nach Dänemark und Deutschland abgegeben. 20 – 30 % werden im eigenen Schlachtbetrieb verarbeitet, geräuchert und an die Gastronomie, Einzelhandel und Privatkunden verkauft. Große Lachsforellen mit 4 kg Gewicht werden zur Veredelung aus Netzgehegeanlagen zugekauft.

Die Exkursion war für alle Teilnehmer, praktische Fischwirte, Fachberater, Lehrkräfte, Fachleute aus der Fischereiverwaltung sowie Auszubildende aus Deutschland, Österreich und der Schweiz interessant, weil sehr vielseitig, abwechslungs- und aufschlussreich. Die Betriebsleiter waren sehr offen und auskunftsfreudig, so dass viele Fragen beantwortet und Unklarheiten beseitigt werden konnten. Gerade die moderne Forellenproduktion in Dänemark war für viele Teilnehmer neu und manch einer stand den Aussagen der Betriebsleiter zu den Produktionszahlen ungläubig gegenüber. Man konnte sich Anregungen für den eigenen Betrieb einholen, um zukünftig auch die eigene Produktionsmenge steigern zu können, auch wenn die zum Teil extreme Produktionsintensität aufgrund des hohen Direktvermarktungsanteils der heimischen Produzenten nicht notwendig und nicht unbedingt anzustreben ist. Vielen Dank den Organisatoren für die kluge Betriebsauswahl und das vielfältige Programm sowie den Teilnehmern für die „höchste Disziplin“ auch bei frühen Abfahrtszeiten trotz der gleichzeitig stattfindenden Fußball-Europameisterschaft.