

Wald und Wasser

Die Bewirtschaftung der
Wälder des Ruhrverbands
im Rahmen
der Forsteinrichtung – eine
waldbaulich-ökologische
Beschreibung

Wald und Wasser

Die Bewirtschaftung der
Wälder des Ruhrverbands
im Rahmen der Forsteinrichtung –
eine waldbaulich-ökologische
Beschreibung



Inhalt

Wald dient dem Wasser	4
Funktionen des Waldes	5
Wälder des Ruhrverbands	5
Ökologie – Landschaftsgestaltung	10
Zusammenfassung	14

Einleitung

In der Mitte des 19. Jahrhunderts begann mit dem raschen Anstieg der Kohleförderung der Aufschwung der Wirtschaft im Ruhrgebiet.

Kleinstädte und Landgemeinden wuchsen in wenigen Jahrzehnten zu großen Industriestädten mit ungeheurem Wasserbedarf heran, der bereits nach kurzer Zeit aus den ortsnahen Bereichen, auch wegen der sich ständig verschlechternden Wasserqualität, nicht mehr gedeckt werden konnte.

Schließlich war man gezwungen, Wasser besserer Qualität aus Nachbargebieten zuzuleiten. Dieses war im notwendigen Umfang nur aus der Ruhr zu gewährleisten. Um aber die benötigten Wassermengen bereitstellen sowie das aus der Ruhr exportierte Wasser ersetzen zu können, wurde 1913 nach Gründung des Ruhrtalsperrenvereins (RTV) und des Ruhrverbands (RV), den Vorläufern des heutigen Ruhrverbands, im Sauerland mit dem Bau von Talsperren und in den Siedlungsbereichen mit der systematischen Reinigung der Abwässer begonnen.

In den folgenden Jahrzehnten wurden bis heute im Flußgebiet der Ruhr für die Wasserversorgung Talsperren mit einer Speicherkapazität von insgesamt über 470 Mio. m³ und für die Abwasserreinigung mehr als 100 Kläranlagen geschaffen.

Die Talsperren werden als Zuschußwasserspeicher so gesteuert, daß trotz der großen Wasserentnahme aus der Ruhr die sichtbare Wasserführung auch in trockenen Jahren bestimmte, gesetzlich festgelegte Mindestabflußmengen nicht unterschreitet. Aus einigen Talsperren wird auch unmittelbar Trinkwasser für die örtlichen Bereiche gewonnen.

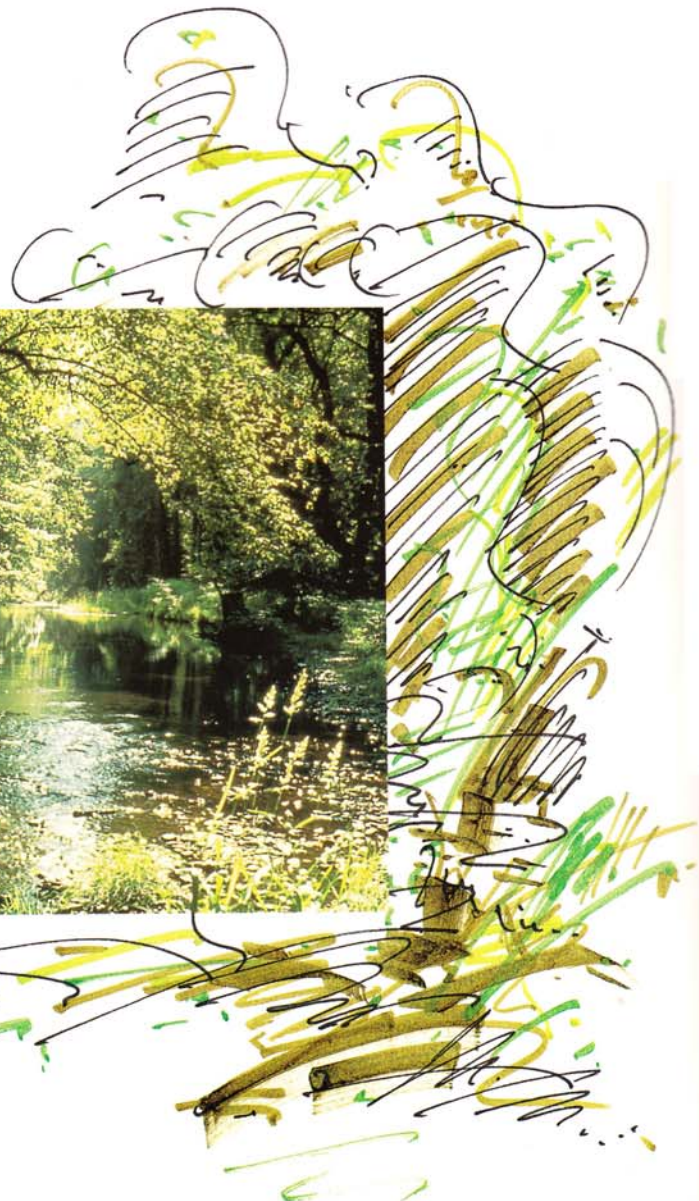
Wald dient dem Wasser

Wassermengenwirtschaft – Geschichtlich

Welche mengenwirtschaftliche Bedeutung dem Wald für die Ruhrwasserwirtschaft zuerkannt wurde, geht aus verschiedenen Stellungnahmen des Ruhrtalsperrenvereins unmittelbar nach dem Zweiten Weltkrieg hervor. Anlaß dazu waren die großen Kahlhiebe (Reparationshiebe) durch die Besatzungsmächte. Damals standen nur 264 Mio. m³ Talsperrenraum zur Verfügung.

Die zuständigen Militärstellen wurden gebeten, „von durchgreifenden Abholzungen, die wesentlich über das forstwirtschaftlich gebotene Maß hinausgehen, solange Abstand zu nehmen, bis der durch die Abholzung erforderlich werdende neue Talsperrenraum betriebsbereit ist.“

„Das kunstvolle System der Wasserwirtschaft des Ruhrgebietes darf nicht weiter durch unüberlegte Eingriffe gestört werden. Dieses gilt ganz besonders für den natürlichen Wasserausgleich zwischen



Regen- und Trockenzeiten, der im gesunden Waldboden der 50% des Niederschlagsgebietes der Ruhr einnehmenden Wälder erfolgt. Der unterirdische Speicherraum der Ruhrwälder muß geradezu als der Hauptwasserturm des Ruhrgebietes angesehen werden, der in seiner Leistungsfähigkeit nicht geschwächt werden darf."

Nahezu gleichzeitig wird der innerhalb weniger Jahrzehnte stark angewachsene Anteil der Fichte mit rund 50% an der Gesamtwaldfläche, vor allem aber ihr Vorhandensein in großflächigen Reinbeständen, mit beginnender Sorge betrachtet. Sorge insofern, daß durch eine nahezu ausschließliche Fichtenreinbestandswirtschaft wassermengenwirtschaftliche Nachteile eintreten könnten.

Der Wunsch der Wasserwirtschaft nach Mischbeständen erhebt sich. Gleichzeitig sollte auch starke Durchforstung und Kalkung der großen Fichtenreinbestandskomplexe erfolgen. Die Gründe lagen vor allem in einer dadurch erhöhten Zufuhr von Niederschlägen zum Boden, Verringerung der Verdunstung und Verbesserung der Humusform für die Wasseraufnahme und -speicherung.

Funktionen des Waldes

Das rund 4500 km² große Einzugsgebiet der Ruhr verfügt im Sauerland nicht über bedeutende Grundwasserströme und -vorräte, so daß die Wasserführung der Ruhr stark von den jahreszeitlich sehr unterschiedlichen Niederschlägen abhängt.

Es kommt daher in erster Linie darauf an, daß das unregelmäßig anfallende Niederschlagswasser einen möglichst langen Weg durch den Boden zurücklegt, und damit als gleichmäßiger oberirdischer Abfluß nachhaltig genutzt werden kann. Denn neben der ausreichenden Menge verfügbaren Wassers ist für die Wasserwirtschaft die zeitliche Verteilung und Qualität des Abflusses von Bedeutung.

In einem Mittelgebirgseinzugsbereich wie dem Sauerland (Hochwasserursprungsgebiet) kommen dem Wald wichtige wasserbezogene Funktionen zu.

Der Waldboden besitzt durch die streubedingte Rauheit der Bodenoberfläche, weitgehend ungestörte Bodenstruktur, großes Porenvolumen und hohe Durchwurzelung ein schnelles und je nach Bodenart und -mächtigkeit großes Wasseraufnahmevermögen. Oberflächenabfluß wird nahezu vollständig, und oberflächennaher Abfluß durch zügige Tiefenversickerung des Wassers weitgehend unterbunden. Die Speicherkapazität des Waldbodens wird weiterhin durch die Humusschicht und Baumwurzeln maßgeblich beeinflusst.

Diese Faktoren sind für sich alleine nicht ausreichend, um größere, kurzfristig fallende Niederschlagsmengen abpuffern zu können.

Der Wald verbraucht auch gleichzeitig wieder viel Wasser durch Verdunstung (Evapotranspiration), wobei er aber auch nach längeren Trockenperioden noch Wasser liefert, wenn dieses aus Bereichen anderer Bodennutzungsarten bereits nicht mehr der Fall ist.

Durch das Zusammenwirken der genannten Faktoren wirkt der Wald als wichtiger Regulator für eine gleichmäßige Verteilung (= Dämpfung) des Abflusses.

Von allen Vegetationsformen bietet der Wald den besten Hochwasserschutz und die wirksamste Abflußregulierung. Durch Verhinderung von Oberflächenabfluß und Bodenerosion, sowie durch Brechen oder Verzögern von Hochwasserspitzen (Hochwasserwellen) schneidet der Wald auch hinsichtlich der Qualität des Abflusses von allen Vegetationsformen am besten ab.

Wald – Talsperre

Für Talsperren bildet der Wald in ihrem Wassereinzugsbereich durch die Dämpfung des Abflusses eine Art Vorbecken mit erheblichem Regulierungspotential. Dadurch ersetzt er in gewisser Weise sonst zusätzlich benötigten Talsperrenraum.

Durch Verhinderung von Bodenerosion und wesentliche Minderung der Transportkraft der Fließgewässer wird nicht nur Sohlvertiefungen und verstärkten Geschiebeführungen in ihnen, sondern auch verstärktem Sedimenteintrag in die Talsperren entgegengewirkt. Sedimenträumungen zur Erhaltung von Speicherraum werden dadurch zeitlich gestreckt.

Wälder des Ruhrverbands

Geologie / Böden

Das Grundgestein der Ruhrverbandsreviere stammt aus unterschiedlichen geologischen Zeiten. Schwerpunktartig handelt es sich um Schichten des Unter-/Mitteldevons und Oberkarbons mit kleinflächigen, meist nährstoffreicheren Einsprengungen anderer geologischer Formationen.

Entsprechend dem geologischen Ausgangsmaterial variieren auch die Bodenarten in den verschiedenen Revieren. Überwiegend herrschen aber grusig schluffig sandige Lehme (Schiefergebirgslehme) vor, die sich aus kalkarmen bzw. kalkfreien Schiefen und Grauwacken des Devons und Karbons gebildet haben. Je nach Gründigkeit weisen sie einen geringeren oder größeren Steinanteil auf. Besonders hohe Schluffanteile weisen die Böden an der Mohnetalsperre auf. Feinerdearme Böden finden sich teilweise im Bereich des Unterdevons an der Versetalsperre. Tonige Böden finden sich nur auf den Kalkbänken bzw. auf der Oberkreide an der Henne-, Möhne-, Sorpe- und Versetalsperre.

Der Diabas an der Neger verwittert nur langsam und bildet hier skelettreiche, feinsandige Lehme aus, die nur bei Hangwasserzug bessere Wuchsbedingungen für Edellaubhölzer aufweisen. Auf über 95% der Waldfläche kommen Braunerden und Pseudogleye vor, wovon die Braunerden, mit häufiger Pseudovergleyung im Untergrund, etwa 70% der Fläche einnehmen.

Pseudogleye in unterschiedlich starker Ausprägung, aber nur geringem Nährstoffgehalt, findet man großflächig vor allem an der Möhnetalsperre.

In den alluvialen Bachtälern und Auen der Hauptbäche treten Gleye auf, die sich teilweise zum Anmoor entwickeln. In Abhängigkeit vom benachbarten Grundgestein treten hier alle Übergänge von extremer Nährstoffarmut bis zu großem Nährstoffreichtum auf.

Rendzinen sind nur kleinflächig auf Kalkstandorten, Ranker auf Diabasen an der Neger zu finden.

Je nach Entwicklungstiefe, Exposition und Hangneigung ist der Wasserhaushalt unterschiedlich. Auf den Braunerden finden sich alle Übergänge von sehr frisch bis mäßig trocken. Trockene Standorte kommen hier, mit Ausnahme auf den Diabasankern, praktisch nicht vor.

Wechselfeuchte bis wechsellasse Standorte treten auf den Pseudogleyen auf, feuchte bis nasse auf den Gleyen.

Für das Baumwachstum negativ wirkt sich die jahrhundertlange Streunutzung an der Verse- und Sorpetalsperre aus. Die Böden sind hier stark devastiert mit häufig kaum feststellbarem Ah-Horizont.

Klima / Niederschlagsverhältnisse

Die Temperaturdaten weisen entsprechend den unterschiedlichen Höhenlagen der Reviere – zwischen 165 – 724 m ü. NN – erhebliche Unterschiede auf. Dieses zeigen insbesondere die durchschnittlichen Jahrestemperaturen, die zwischen 8,5 °C (Möhnetalsperre) und 6 °C (Neger) liegen. Die Jahreschwankung von ca. 16 °C ist, bedingt durch die submaritimen Einwirkungen, in allen Revieren praktisch konstant.

An der Möhnetalsperre spricht die hohe Jahresmitteltemperatur gegen den Anbau der Fichte. Die geringe Jahresmitteltemperatur auf den Höhen der Versetalsperre und im Bereich der Neger sprechen gegen den Anbau der Traubeneiche.

Diese Extreme können aber durch den Anbau von z. B. Buche und Eiche an der Möhnetalsperre, und Fichte sowie Buche auf den Höhen ausgeglichen werden.



Bodenerosion auf Ackerflächen

Die großen Wasserflächen der Talsperren erhöhen die Windintensität. Dieses betrifft vor allem die sich in West-Ost-Richtung erstreckenden Talsperren wie Möhne- und Listertalsperre. Auch Untersonnungen sind an den zum Wasser geneigten Süd- und Westhängen stärker als normal festzustellen.

Die Waldflächen des Ruhrverbands liegen in unterschiedlichen Klimabereichen und -zonen. Sämtliche Flächen befinden sich zwar im subatlantischen Klimabereich mit hohen Niederschlägen im Juli/August und Dezember/Januar, jedoch ist die zeitliche Verteilung der Maxima revierweise sehr unterschiedlich. An der Henne-, Möhne- und Sorpetalsperre treten die Maxima im Sommer, an der Verse- und Biggetalsperre sowie im Revier Neger im Winter auf. Die Summe der Niederschläge schwankt zwischen ca. 870 mm an der Möhnetalsperre und bis zu 1 200 mm an der Versetalsperre. Die Niederschlagschwankungen während der Vegetationszeit mit 395 mm an der Möhne- und 475 mm an der Versetalsperre sind dagegen deutlich geringfügiger.

Die hohen Winterniederschläge an der Verse- und Biggetalsperre und im Revier Neger bedingen hier in Verbindung mit der Meereshöhe eine starke, an den anderen Talsperren eine geringere Schneebruchgefahr. Für das Wachstum der wichtigsten Waldbaumarten sind die Klimaverhältnisse, leicht differenziert nach den Revieren, fast ideal zu nennen. (Klimadaten: Klimaatlas NRW, Ausgabe 1960)

Waldgesellschaften

Nach der potentiell natürlichen Vegetation, der Vegetationsform, die sich wahrscheinlich ohne Zutun des Menschen einstellen würde, sind etwa 98% der Waldfläche des Ruhrverbands nur zwei natürlichen Waldgesellschaften zuzurechnen:



- der Hainsimsen-Buchenwald (Luzulo-Fagetum)
- der Rasenschmielen-Hainsimsen-Buchenwald (Luzulo-Fagetum-deschampsietosum)

Der Hainsimsen-Buchenwald findet sich auf allen Standorten mit geringem Nährstoffgehalt ohne Stauwasser von der planaren bis zur montanen Stufe.

Je nach Höhenstufe und Frische des Standortes ist ein mehr oder weniger hoher Traubeneichenanteil beigemischt. Im kollinen Bereich handelt es sich um den Hainsimsen-Traubeneichen-Buchenwald (Luzulo-Querco-Fagetum) und im submontanen um den Hainsimsen-(Traubeneichen)-Buchenwald (Luzulo-(Querco)-Fagetum). Im montanen Bereich fehlt die Traubeneiche. Auf sehr frischen Standorten stockt die farnreiche, auf trockeneren, evtl. devastierten Standorten die Drahtschmielen-, Heidelbeer- oder auf den geringsten Standorten die Weißmoos-Variante. Sämtliche Hainsimsen-Buchenwälder sind an Baumarten und auch an Kräutern und Gräsern artenarm. Die Buche dominiert überall. Die Traubeneiche kann sich in den trockeneren Bereichen wegen der hier deutlich geringeren Wuchsleistung der Buche halten. Im Entwicklungsstadium sind vor allem Birke und Eberesche häufig, wobei sich die letztere in der montanen Stufe auch in den Altbeständen hält. Als weitere Mischbaumarten können im farnreichen Typ Bergahorn und seltener die Bergulme vorkommen.

Die Pflanzengesellschaft des Rasenschmielen-Hainsimsen-Buchenwaldes bestockt die Pseudogley-Standorte der kollinen Stufe an der Möhne- und Sorpetalsperre. Charakterbaumart ist auch hier die Buche.



Möhnetalsperre –
Stieleichen-
Hainbuchenwald

Auf kleinflächigen Sonderstandorten kommen folgende potentiell natürliche Waldgesellschaften vor: Kleine Kalkvorkommen an der Henne-, Möhne-, Verse- und Biggetalsperre werden vom Perlgras-Buchenwald (Melico-Fagetum) eingenommen, mit dem einblütigen Perlgras (*Melica uniflora*) als Charakterpflanze.

Die schmalen Siepen und Bachränder werden vom bachbegleitenden Erlenwald (Stellario-Alnetum) und bei reichem Grundwasser vom Bach-Erlen-Eschenwald (Alno-Fraxinetum) eingenommen. Der Stieleichen-Hainbuchenwald der Berglandtäler (Querco-Carpinetum) erstreckt sich auf die breiteren Flußtäler und ist häufig mit der vorgenannten Gesellschaft verzahnt.

Auf basenreicheren Schiefen und hangwasserbeeinflussten Standorten der Neger finden sich im kleinflächigen Wechsel artenreichere Buchenwaldgesellschaften, die nach den Charakterarten Zwiebelzahnwurz (*Dentaria bulbifera*) und Waldschwingel (*Festuca altissima*) als Zahnwurz-Buchenwald (Dentario-Fagetum) bzw. Waldschwingel-Buchenwald (Fagetum festucetosum) benannt sind. Zur Buche gesellt sich hier der Bergahorn und in dem reicheren Zahnwurz-Buchenwald auch Esche und Bergulme.



Möhnetalsperre – Erlenbruchwald

Roterlenbrücher in unterschiedlichem Aufbau finden sich an allen Talsperren, vor allem im Einlaufbereich der Fließgewässer. Bedingt durch den unterschiedlichen Nährstoffgehalt der Standorte finden sich reine Schwarzerlenbrücher (*Alnien glutinosae*) an der Möhne, Sorpe und Lister und die ärmeren Gesellschaften am Auslauf der Fürwigge, wo die Roterle zurücktritt und von Natur aus erhebliche Moorbirkenanteile vorhanden sind.

Forstreviere

Die Waldflächen des Ruhrverbands mit einer Gesamtgröße von rund 2600 ha liegen im wesentlichen um seine Talsperren im Sauerland und dienen ihrem Schutz. Hinsichtlich ihrer forstlichen Bewirtschaftung sind sie in vier Reviere aufgeteilt:

- Hennetalsperre
- Neger-/Bremecketal
- Möhnetalsperre
- Sorpetalsperre
- Verse-/Fürwiggetalsperre
- Biggetalsperre.

Der Waldbesitz ist ausschließlich aus Ankäufen von meist kleinparzelliertem Privatwald hervorgegangen, der insbesondere aus wirtschaftlichen Gründen meist mit Fichte bestockt war. Die Baumartenverteilung beträgt daher heute noch beim Ruhrverband rund 60% Nadelholz, überwiegend Fichte, und 40% Laubholz, überwiegend Buche und Eiche. Die Altersstruktur ist durch einen Überhang an jungen bis mittelalten Beständen gekennzeichnet.

Die Waldflächen der Talsperrenreviere zeichnen sich durch große Längen von mehreren Kilometern und häufig nur geringe Breiten von wenigen bis einigen hundert Metern aus. In ihrer Ausformung können sie mit „normalen“ Forstrevieren nicht verglichen werden. Darüber hinaus sind hier etwa 20% der Waldfläche besondere Funktionen, häufig auch Mehrfachfunktionen, zugewiesen. Sie erfordern eine gesonderte Bewirtschaftung und können nicht zu einer regelmäßigen Holzproduktion herangezogen werden. Nach der Waldfunktionenkartierung des Landes NRW handelt es sich um Waldflächen mit folgenden Funktionen:

- das Landschaftsbild prägende bzw. landschaftsästhetisch bedeutungsvolle Waldflächen
- Waldflächen mit Wasserschutzfunktionen
- Wald mit Erholungsfunktion
- Waldflächen zum Schutz gefährdeter Arten, von Feucht- und Sonderbiotopen
- ökologisch wertvolle Waldflächen
- ökologisch wertvolle Wasserläufe
- Waldflächen mit sonstigen Schutzfunktionen (Klima-, Sicht-, Lärm-, Immissions- und Bodenschutz)

An der Möhnetalsperre sind drei Naturschutzgebiete vorhanden:

- „Möhneau Völlinghausen“
- „Hevearm“
- „Kleine Schmalenau Hevesee“

Weiter anzuführen sind an der Biggetalsperre das Naturschutzgebiet „Gilberginself“, an der Versetalsperre das südlich an die Stauwurzel angrenzende Bachtal und am Hengsteysee das Naturschutzgebiet „Ruhrsteilhänge“.

Mit Ausnahme des Revieres Neger-Bremecketal liegen alle Flächen in Landschaftsschutzgebieten.

Fünf Landschaftspläne mit zahlreichen Einzelfestsetzungen decken drei Reviere vollständig und zwei in Teilbereichen ab.

Waldbewirtschaftung

Die Bewirtschaftung der Wälder des Ruhrverbands beinhaltet unter dem Vorrang des Wassers einen Waldbau auf standörtlicher Grundlage in Richtung des Dauerwaldes mit Einzelstamm- und Zielstärkenutzung unter weitgehender Ausnutzung der „biologischen Automation“. Bei der Verfolgung dieses Waldbauzieles werden alle Maßnahmen von Wassergütegesichtspunkten bestimmt. Für die praktische Tätigkeit ergibt sich daraus, daß man sich zur Vermeidung übermäßiger Nährstoffausträge bei allen Maßnahmen vorab die Frage nach möglichen Auswirkungen auf die Wassergüte zu stellen hat. Danach orientieren sich letztlich die Art und Stärke eines Eingriffs.

Je größer ein Eingriff ist, desto größer sind in der Regel die Auswirkungen und desto schwieriger ist es auch, mögliche Folgen vor allem in der Fern- und Langzeitwirkung abzuschätzen. Daher werden bei der Waldbewirtschaftung kleine Eingriffe in zeitlich mehr oder weniger großer Abfolge durchgeführt. Als Kriterien für die Eingriffsstärke gelten die Konstanz des Bestandsklimas und die Humusform.

Der hohe Fichtenanteil soll langfristig aus Gründen der Betriebssicherheit (Vermeidung von Kahlflecken) und der Bodenpflege zugunsten des Laubholzes reduziert werden. Die Umstrukturierung des Waldes von überwiegend Fichte in überwiegend Laubholz beinhaltet im wesentlichen

- die sukzessive Überführung von Fichtenbeständen in standortgemäßes Laubholz auf Gley- und hochanstehenden Pseudogleystandorten, allerdings unter Berücksichtigung von immergrünen Baumarten im Uferbereich der Talsperren – DVGW-Merkblatt W 105 – und aus landschaftsgestalterischen Gründen
- die Umwandlung großflächiger Fichtenreinbestände in Laub-Nadelmischbestände
- den Verzicht auf Fichtenanbau (Kulturen) unter einer Höhenlage von etwa 400 m ü. NN aus Gründen der prognostizierten Klimaveränderung.

Der Umbau erfolgt kleinflächig in Form des Femels, wobei Ansatzpunkte durch biotische oder abiotische Schadereignisse konsequent für den Laubholzanbau genutzt werden. Standortgemäße Naturverjüngung, einschließlich die von Nebenbaumarten, wie Eberesche, Salweide und Birke, ist hochwillkommen. Allerdings wird das Einleiten oder die Förderung von Naturverjüngung nicht durch „Hiobsopfer“ forciert.



Die Waldbewirtschaftung hat zum Ziel

- eine möglichst hohe Struktur- und Artenvielfalt
- eine möglichst hohe Wuchsräumeausnutzung ober- wie auch unterirdisch zu erreichen und
- das Gleichgewicht zwischen Auf- und Abbauprozess auf möglichst kleinen Flächeneinheiten anzustreben.

Damit sollen durch die Förderung des waldinternen Stoffkreislaufes mit Erhaltung oder Steigerung der Vitalität der Waldbestände und Schaffung einer im Sinne der Ökologie hohen Vielfalt vor allem Nährstoffausträge (N) mit Versauerungsschüben und nachfolgend die von Metallionen (Al, Fe, Mn) in die Gewässer so gering wie möglich gehalten werden.

Wesentlicher Gesichtspunkt bei der Holzernte ist die Bodenpflege, der durch eine Feinerschließung der Bestände für die Holzbringung zur Vermeidung von flächigen Bodenverdichtungen Rechnung getragen wird.

Ein Einsatz von Pflanzenbehandlungs- und Schädlingsbekämpfungsmitteln (PBSM) findet schon allein aus Wasserschutzgründen nicht statt. Beim Forstschutz im faunistischen Bereich wird über eine Verbesserung der Struktur- und Artenvielfalt auf eine möglichst breitgefächerte Wirkung des antagonistischen Systems gesetzt und im floristischen mit dem Instrument des dosierten Lichtangebotes gearbeitet.

Die Bewirtschaftung der ufernahen Waldflächen erfolgt in Anlehnung an das DVGW-Merkblatt W 105 „Behandlung des Waldes in Trinkwasserschutzgebieten für Trinkwassertalsperren“.

Für die Verse-/Fürwiggetalsperre ist dieses wegen der vorliegenden Wasserschutzzonenvorschrift bindend.

Der DVGW (Deutscher Verein des Gas- und Wasserfachs) sieht für die Schutzzone I einen möglichst hohen Anteil immergrüner Baumarten vor, um Einwehungen größerer Laubmengen in die Talsperre mit möglicher Beeinträchtigung der Wasserqualität zu vermeiden. Der Begriff „möglichst hoher Anteil immergrüner Baumarten“ wird häufig falsch interpretiert, indem dieser mit einem Nadelholzanteil, meist Fichte, von 100% in der Schutzzone I gleichgesetzt wird. Dieses ist dem Merkblatt nicht zu entnehmen. Außerdem schreibt der DVGW für das Erreichen des Zieles der Reduzierung von Laubeinwehungen keine Baumarten und baumartenbezogenen Flächenanteile vor. Er schreibt aber bindend standortgemäße, betriebssichere und langlebige Dauerbestockungen mit einem möglichst hohen Anteil immergrüner Baumarten vor, der so bemessen sein soll, daß das Ziel bezüglich der Laubeinwehungen erreicht wird. Dieses entspricht dem Grundgedanken des Dauerwaldes in Form des Laub-Nadelmischwaldes, der Bestandteil des waldbaulichen Betriebszieles ist.

Wald – Wild

In den Ruhrverbandsrevieren kommen mehrere Schalenwildarten vor. Ihre Bestände sind allerdings revierweise und auch innerhalb dieser nach Arten und Zahl sehr unterschiedlich.

Schäden am Waldökosystem durch selektierenden Verbiß mit Veränderung der Waldstruktur und seiner natürlichen Mischung sowie auch Verbiß und Schälen der Wirtschaftsbaumarten sind in Teilbereichen durch überhöhte Schalenwildbestände in erheblichem Ausmaß zu verzeichnen.

Für die Umwandlung der biotop- und strukturarmen Fichtenbestände in mehrstufige Mischbestände, einschließlich der Förderung der Begleitflora auf dem Weg der Sukzession, stellt der Wildbestand in vielen Fällen das Haupthindernis dar. Aus diesem Grund müssen Laubholzverjüngungen fast ausnahmslos gegattert werden.

Darüber hinaus entstehen auch zusätzliche ökologische Schäden durch zeit- und bereichsweise hohe Schwarzwildbestände mit starken Eingriffen in die Reptilien- und Amphibienfauna.

Um das Hauptwirtschaftsziel des naturnahen Waldbaus nicht zu gefährden, erfolgt eine ökologisch orientierte Wildbewirtschaftung. Diese ist von dem Bemühen gekennzeichnet, den Wildbestand den jeweiligen waldbaulichen und ökologischen Verhältnissen laufend anzupassen, bei gleichzeitiger Berücksichtigung der Belange des Wildes.

Das Ziel, ein möglichst ausgewogenes Verhältnis Wald – Wild zu erreichen und zu halten, wird allerdings durch die Flächenausformung der Reviere und den Erholungsverkehr sehr erschwert.



Mohnetalsperre –
Buchenfemel

Ökologie – Landschaftsgestaltung

Die das Landschaftsbild prägenden Waldflächen umfassen einen großen Teil des Waldbestandes an den Talsperren durch die Verbindung Wald – Wasser, vielfältige Baumartenzusammensetzung und seine Altersgliederung. Den Altbeständen kommt dabei die höchste Wertigkeit zu, der die hohen Umtriebszeiten und kleinflächigen Endnutzungen mit langfristiger Förderung der Strukturvielfalt in hohem Maße Rechnung tragen. Darüber hinaus steigert der Erhalt von zahlreichen bizarren oder alten Einzelbäumen und Baumgruppen an den Wegen den Erlebniswert der Landschaft.

Die hohe Zahl der im Wald erfaßten schutzwürdigen Biotope wird durch die Biotopkartierung der LÖLF und Forsteinrichtung der LÖBF dokumentiert. Es handelt sich um naturnahe Waldgesellschaften mit Tier- und Pflanzenarten der „Roten Liste“ NRW, Sonderbiotope, wie Felsformationen, Schuttkegel, mit der ihnen eigenen, z. T. seltenen Flora von Moosen und Flechten. Auch die Vielfalt der Baumarten und das Ziel von stufig aufgebauten, ungleichaltrigen Mischbeständen gewährleisten eine stabile ökologische Situation, die durch den behutsamen Verjüngungsfortschritt mit Erhöhung des Anteils standortgemäßer Laubbaumarten, häufig als Naturverjüngung, noch verstärkt wird.

Die hohen Umtriebszeiten tragen langfristig zu einer deutlichen Erhöhung des Altholzanteils bei. Altbestände haben für den Biotop- und Artenschutz eine herausragende Bedeutung durch die zahlreichen Nist- und Unterschlupfmöglichkeiten für insbesondere höhlenbrütende Vogel- und baumhöhlenbewohnende Säugetierarten.

Mit ihrem großen Totholzangebot bieten sie Refugialbiotope für eine Vielzahl von Insektenarten, anderen niederen Tieren, Pilzarten, Moosen und Flechten. Diesem trägt der Erhalt von Altholzinseln und Einzelbäumen, vor allem in vorhandenen Buchen- und Eichenaltbeständen, bereits Rechnung.

Zur Förderung natürlich vorkommender Flora werden bei Neukulturen entlang von Wegen Streifen von wenigen Metern Breite unbepflanzt gelassen, um durch Sukzession die vom Standort her mögliche Florenvielfalt und die damit im Zusammenhang stehende Faunenvielfalt zu verbessern.



Möhnetalsperre – Straußfarn



Felsformation
im Brenecketal



Großschmetterling:
Admiral

An Waldaußenrändern wird der von den Kulturpflanzen freizuhalten Saum in Abhängigkeit vom Standort und Exposition breiter ausgebildet, unter Einbeziehung der Entwicklungsmöglichkeiten von Bäumen zweiter und vereinzelter Durchstellung von Lichtbaumarten erster Größenordnung. Hier finden allerdings auch gezielte Maßnahmen zur Anlage oder Ergänzung solcher Ränder statt.

Die Talsperren stellen großflächige Feuchtbiotope dar. Die ökologische Wertigkeit der Uferzonen weist hinsichtlich der natürlichen Florenausstattung und -entwicklung von Talsperre zu Talsperre, besonders aber in Teilbereichen von ihnen, große Unterschiede auf. Maßgebliche Einflußfaktoren dafür sind die Uferbeschaffenheit, das Bodensubstrat, Alter der Talsperre und Sichttiefe. Die Vorbecken mit dem annähernd konstanten Wasserstand bieten im allgemeinen günstigere Entwicklungsmöglichkeiten für die Flora als die Hauptbecken mit ihren starken Wasserstandsschwankungen. In Verbindung mit dem Wellenschlag führen diese hier über eine Tiefenverlagerung des Bodenmaterials zu einem ständigen Abtrag der Talsperrenufer, ein Vorgang, den Thienemann bereits 1912 beschrieben hat.



Sorpetalsperre –
Pflanzlicher Uferschutz

Dieser Abtrag verhindert, mit Ausnahme von annuellen Fluren, in weiten Bereichen das Aufkommen von dauerhaftem Pflanzenbewuchs.

Um diesen Prozeß auch auf ingenieurbio-logischem Wege zu unterbinden, wurden dagegen Bepflanzungen entwickelt. Sie mußten außerdem so modifizierbar sein, daß sie nahezu für jeden Bereich anwendbar waren. Gleichzeitig war ihnen eine ökologische und gestalterische Verbesserung der kahlen Talsperrenufer unterhalb der Vollstaulinie zuge-dacht.

In Anlehnung an die Pflanzengesellschaften der Aue des kollinen bis submontanen Bereichs kamen für die Bepflanzung verschiedene Weiden- und Grasarten zur Anwendung. Als Ziel wurde etwa die

Fünf-Meter-Tiefenlinie angestrebt, wobei eine dauerhafte Sicherung der Anlagen bis etwa zur Drei-Meter-Tiefenlinie wegen des limitierenden Faktors der Überflutungsdauer als Erfolg zu werten war. Nach mehrjährigem Versuchsstadium mit kontinuierlicher Entwicklung der Bepflanzungen haben sich von den verwandten Arten die Mandelweide (*Salix triandra*) und das Rohrglanzgras (*Phalaris arundinacea*) wegen ihrer großen Standortamplitude, hohen Wurzelintensität und Verträglichkeit mehrmonatiger Überflutungen als besonders geeignet erwiesen.

Bereits jetzt ist erkennbar, daß die Pflanzen in der Lage sind, die in sie gesetzten Erwartungen der erheblichen Minderung und sogar auch Unterbindung des Bodenabtrags zu erfüllen.

Neben ihrer eigentlichen Aufgabe dienen die Anpflanzungen vielen Fischarten als Laichbereich. Sie sind bevorzugter Aufenthaltsbereich von Jungfischen, die wiederum fischfressenden Vogelarten, wie Eisvogel und Haubentaucher, als Nahrung dienen.



Durch die Wellenberuhigung und Bindung des Talsperrenbodens siedeln sich im Schutz der Anpflanzungen zunehmend dauerhafte Pflanzenarten auf natürlichem Wege an, die zur ökologischen Bereicherung und weiteren Festigung der Ufer beitragen (*Carex acutiformis*, *C. gracilis*, *Juncus effusus*, *Lysimachia vulg.*, *Phalaris arundinacea*).

Unter Einbeziehung des bis an den Uferand reichenden Waldbestandes lassen sich hier langfristig wertvolle Saumbiotope entwickeln.

An den Vorbecken haben sich bereichsweise sehr naturnahe, die künstliche Entstehung oft nicht mehr erkennbare Biotope mit den entsprechenden Biozö-nosen entwickelt. Flächen von besonderem ökologischem Wert stellen die Stauwurzeln der Möhnetalsperre dar, die heute als Naturschutzgebiete geschützt sind.

Eingriffe im Rahmen der Waldbewirtschaftung erfolgen hier ausschließlich unter dem Aspekt der Förderung und Pflege des Auewaldes und Artenschutzes.

Zahlreiche Feuchtsiepen, Bäche und Quellen im Wald stellen weitere wertvolle Feuchtbiootope dar. Aus deren unmittelbaren Bereichen wird unter besonderer Berücksichtigung von Wassergütekriterien und des Artenschutzes die Fichte unter Förderung standortgemäßen Laubholzes zurückgedrängt.

Bei der Entnahme von Fichten aus Bachtälern, im Sinne ihrer Renaturierung, sind die Belange des Gewässers Ausgangspunkt der Überlegungen. Danach richten sich Art und Stärke eines Eingriffs. Nachteilige Auswirkungen auf die empfindliche Gewässerzönose werden so gering wie möglich gehalten.

Diese Gewässer, die hier im Sauerland grundsätzlich dem Oberlauf zugerechnet werden können, zeichnen sich vereinfacht durch folgende Charakteristika aus:

- Licht ist Mangelfaktor
- geringe Produktion von Aufwuchsalgen
- Fehlen von Makrophyten im Gewässer
- stellenweises Vorkommen von Moosen
- Hauptnahrungszufuhr erfolgt von außen
- geringe Temperaturamplitude
- häufiges Vorkommen von kälteliebenden Tierarten
- die Besiedelung erstreckt sich auf die Gewässer-
sohle und ihr Lückensystem
- Tierartengruppen mit abnehmender Häufigkeit:
Filterierer/Sammler (z. B. Köcherfliegen)
Zerkleinerer (z. B. Flohkrebse)
Räuber (z. B. Steinfliegenlarven)
Weidegänger (z. B. Mützenschnecke)
- durch den bis an den Gewässerrand reichenden
Waldbestand treten selten extreme Hochwasser-
spitzen auf

Mögliche Folgen durch größere Kahlhiebe entlang des Gewässers:

- Entzug des Außeneintrages von
pflanzlicher Substanz
 - Nahrungsverlust
- Erhöhung der Temperaturamplitude
 - Beeinträchtigung kältegebundener Tierarten
 - Beeinflussung der Entwicklungszyklen -R.G.T.-
Regel
 - Möglichkeit der Grundeisbildung mit Versiege-
lung der Gewässersohle und Unterbindung
des Gasaustausches



Möhnetalsperre – Auewald



Makrozoobenthon des
Fließgewässers



- starke Erhöhung des Nährstoffeintrages (N) und des Lichtangebotes
 - Anwachsen der Aufwuchsalgenproduktion und Veränderung der Tierartengruppenzusammensetzung durch Förderung der Weidegänger
- nachfolgend erhöhter Eintrag von Metallionen (nach Säureschub)
 - Selektion säuretoleranter Arten, Ausfall alkaliphiler Arten
 - toxische Wirkung der Metalle (Al)
- Erhöhung der Bodenerosion (Sedimenteintrag)
 - Eintrag von Phosphor (Eutrophierung)
 - Änderung des Lückensystems durch Ablagerung in strömungsberuhigten Bereichen
- Beeinflussung der Abflußcharakteristika durch stärkere und häufigere Wasserführungsschwankungen
 - Verdriftung von Tieren, die diese zunächst durch den kompensatorischen Flug nicht mehr ausgleichen
 - Umschichtungen der Gewässersohle
 - Tiefenerosion
 - Remobilisierung von in der Gewässersohle gebundenen Nährstoffen

Die Umstrukturierung von mit Fichten bestockten Bachtälern wird aus den genannten Gründen nur sehr vorsichtig vorgenommen, um schwer abschätzbare, nachteilige Auswirkungen auf das Ökosystem Fließgewässer und über die fließende Welle eingebrachte Fernwirkungen zu minimieren.

Talsperren nehmen vorübergehend das gesamte Wasser ihrer Wassereinzugsbereiche auf.

Hohe Nährstoffgehalte (P und N) im Talsperrenzufluß bewirken eine erhöhte Primärproduktion durch verstärktes Wachstum des Phytoplanktons in der Talsperre. Phosphor ist dafür der auslösende Faktor, während Stickstoff sekundär das Wachstum weiter anregt.

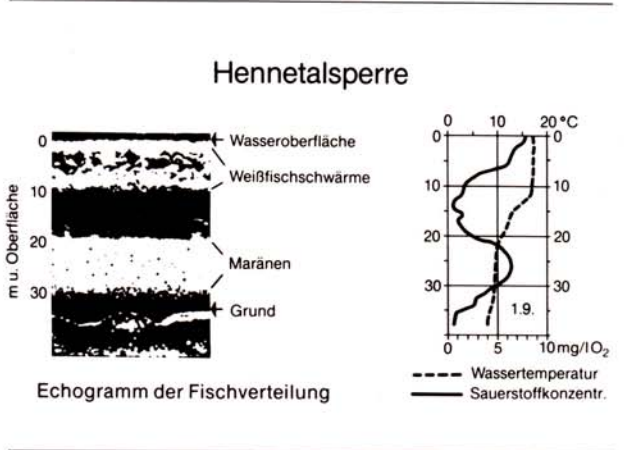
Besondere Bedeutung erhalten hohe Phytoplanktongehalte zur Zeit der Sommerstagnation mit einer ausgeprägten Temperaturschichtung des Talsperrenwassers.

Die mit den Nährstoffen gebildete Biomasse des Phytoplanktons wird unter Sauerstoffverbrauch mikrobiell abgebaut.

Dadurch kommt es zu einer erheblichen Sauerstoffzehrung im Tiefenwasser über Grund, die hier schließlich anaerobe Verhältnisse mit einer Remobilisierung von im Sediment gebundenen Metallen (Eisen, Mangan) und entrophierenden Stoffen (Phosphat) zur Folge haben kann.

Das Phosphat setzt erneut den Kreislauf der Primärproduktion in Gang, während Eisen und Mangan bei Entnahme von Tiefenwasser für Trinkwasserzwecke erhöhte Aufwendungen bei seiner Aufbereitung nach sich ziehen können.

Hohe Nitratgehalte im Talsperrenwasser bereiten dagegen sowohl bei der Trinkwassergewinnung unmittelbar an den Talsperren, als auch mittelbar in unterhalb von ihr liegenden Trinkwassergewinnungsanlagen Schwierigkeiten. Im Oberflächenwasser der Talsperre bewirkt die Assimilationstätigkeit des Phytoplanktons durch CO₂-Entzug tageszeitlich starke pH-Schwankungen, deren Spitzenwerte bei pH 9-10 liegen können und eine erhebliche Streßsituation für die Fischfauna bedeuten.



Hennetalsperre – Echogramm der Fischverteilung im Sommer 1989

Möhnetalsperre – Bachtalentrückung durch kleintlächige Eingriffe



Zusammenfassung

Der Ruhrtalsperrenverein hat bereits frühzeitig auf die Bedeutung des Waldes für die Wasserwirtschaft wegen seiner ausgleichenden Wirkung auf die Abflußvorgänge und Unterstützung des Talsperrensystems hingewiesen. Bei den gegebenen Verhältnissen handelte es sich aber vornehmlich um Fragen der Wassermengenwirtschaft aus Gründen der Daseinsvorsorge für eine jederzeit ausreichende Wasserversorgung der Ruhrgebietsbevölkerung und Industrie.

Der Wasserbedarf dieses hochentwickelten Industriegebietes wurde in den folgenden Jahrzehnten grundsätzlich durch den Bau weiterer Talsperren gelöst, deren Funktion der Wald nach wie vor in optimaler Weise unterstützt.

Die Wasserwirtschaft fängt aber nicht erst mit und in den Gewässern an, sondern bereits mit dem Auftreffen der Niederschläge auf dem Boden.

Eine empfindliche Wegstrecke des Wasserkreislaufes liegt im Boden, die besonderer Aufmerksamkeit und Behutsamkeit bedarf.

Dieses wird auch verschärft unter dem Aspekt der anthropogenen Stoffeinträge in das Waldökosystem.

Neben den Einzelwirkungen muß daher das Gesamtsystem betrachtet werden.

Aus diesem Grund erfolgte mit der Forsteinrichtung 1981 die Umstellung vom bis dahin praktizierten Kahlschlagbetrieb auf die kahlschlagfreie Waldbewirtschaftung, mit dem Langzeitziel des Dauerwaldes. Hierdurch sollen langfristig stark- und wertholzreiche Wälder mit einem Höchstmaß an ökologischer Vielfalt und Betriebssicherheit bei gleichzeitiger Minimierung von Stoffausträgen aus dem Waldökosystem geschaffen werden.

Literaturhinweise

Brechtel, H. M., 1981:
Empfehlung zur Waldbewirtschaftung in Trinkwassergewinnungsgebieten

Kirwald, E., 1969:
Wasserhaushalt und Einzugsgebiet;
Gewässerkundliche Untersuchungen im Einzugsgebiet der Ruhr in den Jahren 1951 – 1965

Engelhardt, W., 1983:
Was lebt in Bach, Tümpel und Weiher?

Rehfuess, K. E., 1990:
Waldböden; Entwicklung, Eigenschaften und Nutzung

Lange, G.; Lechner, K., 1986:
Gewässerregelung, Gewässerpflege;
Naturnaher Ausbau und Unterhaltung von Fließgewässern

Brehm, J., 1990:
Fließgewässerkunde;
Einführung in die Limnologie der Quellen, Bäche und Flüsse

Schriftenreihe Bayr. Landesamt für Wasserwirtschaft, Heft 21:
Grundzüge der Gewässerpflege; Fließgewässer

DVGW-Merkblatt W 105, 1981:
Behandlung des Waldes in Schutzgebieten für Trinkwassertalsperren

Irlinger, R., 1991:
Standortkundlicher Maßstab für einen naturgemäßen Waldbau

Möller, A., 1913:
Vortrag vor dem Deutschen Forstverein in Trier 1913
Ber. Dt. Forstverein

Landesanstalt für Ökologie,
Landschaftsentwicklung und Forstplanung (LÖLF) NRW 1985 – 1988:
Biotopkartierung

Landesanstalt für Ökologie,
Bodenordnung und Forsten/Landesamt für Agrarordnung
(ehem. LÖLF/LÖBF) NRW 1981/1993:
Betriebspläne für die Waldflächen des Ruhrverbands

Nusch, E. A.:
Limnological investigations into Westphalian Reservoirs and Ruhr River
Impoundments, pp. 53-57

Lampert, W.; Rothaupt KO:
Limnology in the Federal Republic of Germany,
SIL-Kongreß, August 1989 in München

Thienemann, A., 1912:
Hydrobiologische und fischereiliche Untersuchungen an den westfälischen Talsperren
Landw.Jb. 41, S. 535-716

Ellenberg, H., 1986:
Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer Sicht