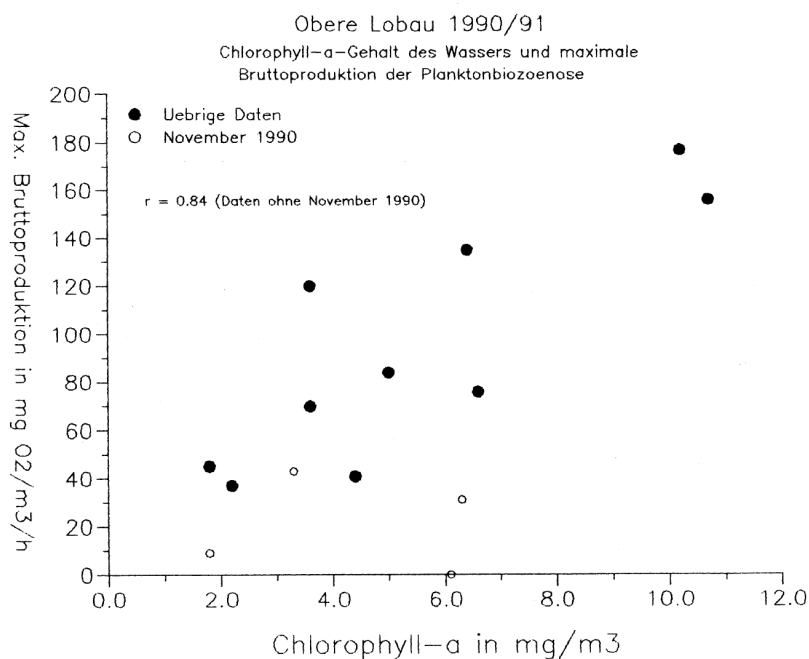


# Dotation Lobau, begleitende ökologische Untersuchungen Sauerstoffhaushalt, Vergleich verschiedener Standort- typen an Gewässern in der Oberen Lobau (Wien) Erhebungen 1990 - 1991

Im Rahmen der ökologischen Beweissicherung für den wasserwirtschaftlichen Versuch Dotation Lobau wurden in der Oberen Lobau im Auftrag der Stadt Wien (MA 45) in den Jahren ab 1988 umfassende Untersuchungen der wesentlichen Artengruppen und der funktionellen gewässerbezogenen Parameter durchgeführt.

Dieser Bericht umfasst die Ergebnisse des Projektteils „1.2. Sauerstoffhaushalt (Vergleich verschiedener Standorttypen)“, welche in den Jahren 1990 - 1991 in Gewässern der Oberen Lobau erfasst wurden.

**Norbert Gätz, Peter Christof-Dirry**







# MAGISTRAT DER STADT WIEN

MAGISTRATSABTEILUNG 45 - WASSERBAU

PROJEKT

**DOTATION LOBAU**

ABSCHNITT OBERE LOBAU

WASSERWIRTSCHAFTLICHER VERSUCH

**Begleitendes ökologisches Versuchsprogramm**

BERICHTSTEIL ERHEBUNG DES IST-ZUSTANDES - ERGÄNZUNGEN 1990/91

**1.2. SAUERSTOFFHAUSHALT**

(Vergleich verschiedener Standorttypen)

## PLANUNGSGEMEINSCHAFT

Dipl.Ing. H.ZOTTL - Dipl.Ing.H.ERBER, 1170 Wien, Klopstockg. 34

Univ.Prof.Dr.G.A.JANAUER, 1130 Wien, Hochmaigasse 3/4/3

Univ.Prof.Dr.F.SCHIEMER, 1090 Wien, Ferstelgasse 6/18

Dr.G. IMHOF, 1180 Wien, Staudgasse 5/4

ERSTELLUNGSdatum

Juli 1992

GEÄNDERT AM

MAGISTRATSABTEILUNG 45

REFERENT

GRUPPENLEITER

ABTEILUNGSLEITER

VERFASSER

Mag. Norbert GATZ

& Peter CHRISTOF-DIRRY

Inst.f.Pflanzenphysiologie,  
Abt.Hydrobotanik, Univ. Wien

FÜR DIE PLANUNGSGEMEINSCHAFT:

Univ.Prof.Dr.Fritz SCHIEMER

Eingelangt am

PLANGRÖSSE

PARIE

PROJEKTSNUMMER

PLANNUMMER



DOTATION LOBAU  
Begleitendes ökologisches Versuchsprogramm

## Sauerstoffhaushalt

Vergleich verschiedener Standorttypen  
1990/91

von

Norbert GÄTZ

Inst. f. Pflanzenphysiologie, Abt. Hydrobotanik, Univ. Wien

mit Beiträgen von

Peter CHRISTOF-DIRRY

sowie unter Mitarbeit von

R. KROISSBÖCK, M. SCHAGERL, U. WYCHERA u. M. WYCHERA

# INHALTSVERZEICHNIS

1. EINLEITUNG	1
2. STANDORTTYPEN, UNTERSUCHUNGSTERMINE	2
2.1. AUSWAHL DER STANDORTE	2
2.1.1. Standort dominiert von Phytoplankton	
2.1.2. Standort dominiert von submersen Makrophyten	
2.1.3. Standort dominiert von Schwimmblattpflanzen	
2.1.4. Standort dominiert von Röhrichtpflanzen	
2.2. UNTERSUCHUNGSTERMINE	3
3. METHODIK	4
3.1. MESSUNGEN CHEMISCHER UND PHYSIKALISCHER WASSERPARAMETER IM TAGESVERLAUF	
3.2. MESSUNGEN DES PELAGISCHEN SAUERSTOFFUMSATZES	
3.3. BEGLEITENDE CHEMISCHE ANALYSEN	
4. ERGEBNISSE	5
4.1. TAGESZEITLICHE VERÄNDERUNGEN DER CHEMISCHEN UND PHYSI- KALISCHEN WASSERPARAMETER	5
4.1.1. Frühjahr	
4.1.2. Sommer	
4.1.3. Herbst	
4.2. SAUERSTOFFUMSATZ DER PLANKTONBIOZÖNOSE	7
4.2.1. Vergleich der vier Standorttypen	
4.2.2. Primärproduktion am Standort VII/u (phytoplanktondominiert)	
5. DISKUSSION	10
6. ZUSAMMENFASSUNG DER ERGEBNISSE	11
7. ABBILDUNGEN UND TABELLEN	12
8. PLANBEILAGE: Lage der Untersuchungsstellen (Standorttypen)	

## 1. EINLEITUNG

Bei den Gewässern der Oberen Lobau handelt es sich um ein stark verlandendes Altarmsystem der Donau, das, wie die Untersuchungen des Jahres 1989 gezeigt haben, eine große Vielfalt an aquatischen Biozönosen und Biototypen (u.a. mehrere Meter tiefe Freiwasserbereiche, stark mit Wasserpflanzen durchsetzte Flachwasserzonen, Röhrichtbestände, Tümpel) enthält.

Im Jahr 1989 (siehe Endbericht 1989 des Projektteils 1.2. "Sauerstoffhaushalt") wurde versucht, an unterschiedlichen Stellen des für die Probedotation vorgesehenen Gewässerzugs eine Charakterisierung der Gewässer an Hand der Veränderungen einiger physikalischer und chemischer Faktoren (v.a. des  $O_2$ -Gehaltes im Wasser) im Tagesgang vorzunehmen. Der Schwerpunkt der damaligen Untersuchungen lag an Stellen, wo Freiwasserzonen und Makrophytenbestände räumlich eng benachbart waren.

Ziel der diesjährigen Untersuchungen war die Differenzierung von vier völlig unterschiedlichen Typen aquatischer Biotope ("phytoplanktondominiert", "submerse Makrophyten", "Schwimmbblattpflanzenbestand" und "Röhricht") an Hand der Veränderungen einiger physikalischer und chemischer Faktoren (Wassertemperatur, Lichtverhältnisse, pH-Wert, Sauerstoffgehalt des Wassers) im Tagesgang. Zusätzlich wurde bei allen Standorttypen der Sauerstoffumsatz der im Freiwasser bzw. zwischen den Wasserpflanzen befindlichen Planktonbiozönose ermittelt, um beurteilen zu können, ob die im Tagesverlauf auftretenden pH- und Sauerstoffschwankungen überwiegend durch die Photosynthese und Atmung der Planktonbiozönose oder die Assimilationstätigkeit der höheren Wasserpflanzen und der Aufwuchsalgen bestimmt sind.

Am Projektteil "Sauerstoffhaushalt" (1990/91) haben mitgearbeitet:

Peter Dirry, Mag. Norbert Gätz, Robert Kroissböck, Mag. Michael Schagerl, Dr. Ulrike Wychera und Dr. Martin Wychera

## 2. STANDORTTYPEN, UNTERSUCHUNGSTERMINE

### 2.1. AUSWAHL DER STANDORTE (siehe Planbeilage)

#### 2.1.1. Standort dominiert von Phytoplankton - Freiwasser: VII/u

Abschnitt VII/u steht stellvertretend für die Bereiche des Gewässerzugs, die mehrere Meter tief sind und deren biologische Umsetzungen im Vergleich zu den anderen Standorttypen am meisten durch die Planktonbiozönose hervorgerufen werden. Die Phytoplanktonbiomasse ist an dieser Stelle, wie im größten Teil des Unteren Mühlwassers nur mäßig hoch. Der Trophiegrad liegt zwischen mesotroph und leicht eutroph. Allerdings weist auch dieser Bereich Bestände von höheren Wasserpflanzen auf, wie es überhaupt fast kaum Bereiche ohne höhere Wasserpflanzen in diesem Gewässerzug gibt.

#### 2.1.2. Standort dominiert von submersen Makrophyten: V/u

Der Probepunkt V/u im Unteren Mühlwasser weist während der Vegetationsperiode einen fast lückenlosen und bis an die Wasseroberfläche reichenden Bestand an submersen Wasserpflanzen (*Myriophyllum*, *Hippuris*, *Najas* u.v.a.) auf. Die Wassertiefe lag zwischen 1 und 1.5 Meter.

#### 2.1.3. Standort dominiert von Schwimmblattpflanzen: XIV/u bzw. III/o

Dieser Standorttyp ist im untersuchten Gewässerzug v.a. im Bereich des Oberen Mühlwassers (Abschnitt III unter den Autobahnbrücken) und im Bereich des Tischwassers (Abschnitt XIV) stark ausgeprägt. Für den 1. Untersuchungstermin im Frühjahr 1990 wurde der Bereich XIV/u herangezogen, der ausschließlich von der gelben Teichrose bewachsen war. Diese Bestände wurden während des Frühsommers 1990 durch Blattkäfer sehr stark gelichtet, wodurch die für diesen Standorttyp charakteristische Abschattung des Gewässers nicht mehr gegeben war. Deshalb wurden die Untersuchungen in den Abschnitt

III/o verlegt, der bei einer Wassertiefe von etwa 1 m noch dichte Teich- und Seerosenbestände aufwies.

#### 2.1.4. Standort dominiert von Röhricht: XVI/o bzw. III/u

Röhrichtbestände finden sich zwar kleinräumig entlang des gesamten Gewässersystems, sind aber v.a. in den stark verlandenden Teilen (z.B. im Tischwasser) großflächig anzutreffen. Die Untersuchungen im Mai und August 1990 wurden im Bereich Tischwasser (Abschnitt XVI/o) durchgeführt. Auf Grund des folgenden niedrigen Wasserstandes mußten die Untersuchung im November 1990 an einem Schilfbestand im Oberen Mühlwasser (Abschnitt III/u) durchgeführt werden und die Untersuchung im Mai 1991 entfallen.

#### 2.2. UNTERSUCHUNGSTERMINE

Die Untersuchungstermine für das integrierte Meßprogramm an vier verschiedenen Standorttypen waren ein Frühjahrstermin am 15./16. Mai 1990, ein Hochsommertermin am 19./20. August 1990 und ein Herbsttermin am 20./21. November 1990. Messungen an einem zusätzlichen Frühjahrstermin am 16. Mai 1991 wurden durchgeführt, weil auf Grund einer EDV-Panne ein Teil der Daten der chemischen und physikalischen Messungen vom 15./16. Mai 1990 verloren gegangen waren. Auf Grund des niedrigen Wasserstandes während der gesamten Untersuchungsperiode konnten im August 1990 beim Standorttyp "Röhricht" und im Mai 1991 bei den Standorten "Röhricht" und "Schwimmblattpflanzen" die Messungen der chemischen und physikalischen Parameter mit der Meßsonde Hydrolog 2000 nicht durchgeführt werden.

### 3. METHODIK

#### 3.1. MESSUNGEN CHEMISCHER UND PHYSIKALISCHER WASSERPARAMETER IM TAGESVERLAUF

Die Wassertemperatur, der Sauerstoffgehalt des Wassers und der pH-Wert wurden in 3 - Stunden Abständen über einen Tag mit der Multi-parameterwassersonde HYDROLOG HL 2100 gemessen. Wo möglich wurden die Daten im Tiefenprofil in 30 - 50 cm Abständen erhoben.

Während der Tagesstunden wurden mehrmals Unterwasser-lichtmessungen in 20 cm Abständen mit einem Photonenmeßgerät LiCor der Fa. Lamda Instr. vorgenommen.

#### 3.2. MESSUNGEN DES PELAGISCHEN SAUERSTOFFUMSATZES

Für die Messungen des Sauerstoffumsatzes des Planktons wurde die Hell-Dunkelflaschenmethode in Verbindung mit der O<sub>2</sub>-Bestimmung nach WINKLER verwendet. Die Exposition der Flaschen erfolgte in situ für etwa 4 Stunden. Wo möglich wurden die Winklerflaschen im Tiefenprofil in 0.5 bzw. 1 m Abständen exponiert. An Stellen mit weniger als 0.5 m Wassertiefe wurden die Flaschen etwa 10 cm über Grund befestigt. Für eine genauere Beschreibung dieser Methode und der verwendeten Begriffe siehe vorjährigen Endbericht des Projektteils 1.2. "Sauerstoffhaushalt".

#### 3.3. BEGLEITENDE CHEMISCHE ANALYSEN

An den vier Standorttypen wurden zu allen Terminen einmal Wasserproben entnommen und auf einige wichtige Parameter (Chlorophyll-a, Schwebstoffe, Nährstoffe u.a.) untersucht. Die Ergebnisse dieser Analysen sind Bestandteil des Projektteiles 1.1. "Limnologische Wasserqualitätsparameter". Die Methodik der Untersuchungen wird dort dargestellt.



#### 4. ERGEBNISSE

##### 4.1. TAGESZEITLICHE VERÄNDERUNGEN DER CHEMISCHEN UND PHYSIKALISCHEN WASSERPARAMETER

###### 4.1.1. Frühjahr: 16. Mai 1991 (Abb.1-2, Tab.1-3)

Die Frühjahrsuntersuchungen wurden an zwei Schönwettertagen mit geringer Bewölkung durchgeführt.

Im Bereich des stark mit Makrophyten bewachsenen Standorts V/u verändert sich die Wassertemperatur im Tagesverlauf an der Oberfläche weit stärker (von  $14.2^{\circ}$  in der Früh bis  $17.3^{\circ}$  am Abend) als an dem wesentlich tieferen Freiwasserstandort VII/u (von  $15.3^{\circ}$  auf  $16.3^{\circ}$ ). Auch die Schwankungen des pH-Wertes (von 8.1 bis 8.9 bei V/u, von 8.9 bis 9.1 bei VII/u) und des Sauerstoffgehaltes (von 119% Sättigung bis 171% bzw. von 125% auf 141%) sind an dem etwa 0.8 m tiefen Wasserpflanzenstandort stärker ausgeprägt, als in dem bis zu 3 m tiefen planktondominierten Abschnitt.

Während der Nachtstunden wird an beiden Standorten das Wasser völlig durchmischt, weil sich das Oberflächenwasser stark abkühlt. Am Morgen findet man daher im Tiefenprofil einheitliche Temperatur-, pH- und Sauerstoffwerte. Die Meßwerte für alle drei Parameter steigen während des Tages in allen Tiefen an, besonders stark aber in der Oberflächenschicht. Daher stellen sich leichte Gradienten von der Oberfläche in die Tiefe ein. Im Pflanzenbestand ist eine weit stärkere Lichtabsorption als an dem Freiwasserstandort festzustellen. So findet man um 14.00 Uhr im Bestand an der Oberfläche  $780 \mu\text{Mol}$ , in 1 m Tiefe nur mehr  $80 \mu\text{Mol}$  (Lichtextinktionskoeffizient  $e=2.28$ ), am Freiwasserstandort an der Oberfläche  $760 \mu\text{Mol}$  und in 1 m Tiefe noch  $360 \mu\text{Mol}$  ( $e=0.75$ ). Auch im Jahr zuvor (16. Mai 1990) war die Lichtabsorption im Wasserpflanzenbestand um ein dreifaches höher als an dem phytoplanktondominierten Standort (Tab.4).

#### 4.1.2. Sommer: 19./20. August 1990 (Abb.3-5, Tab.5-8)

Auch der Tag-Nacht-Gang im Sommer fand bei Schönwetter mit geringer Bewölkung statt.

Stärkste Temperaturerhöhungen an der Wasseroberfläche findet man im von submersen Wasserpflanzen dominierten Standort von 20.1°C am Morgen auf 24.5°C am Abend, sowie im Schwimmblattpflanzenbestand (III/o) von 19.3° am Morgen auf 22.1° am Abend. Im Freiwasserbereich (VII/u) kommt es hingegen nur zu einer Veränderung von 1°C. Bei den pH-Werten treten unter den Schwimmblattpflanzen (pH 8.1 - 8.5) und zwischen den Makrophyten (pH 8.9 - 9.3) Schwankungen von etwa 0.4 pH-Einheiten ein, während der pH-Wert im Freiwasserbereich konstant bei 9.2 bleibt. Die Veränderungen des relativen Sauerstoffgehaltes sind, wie im Frühjahr, zwischen den submersen Wasserpflanzen am stärksten (von 83% um 6.00 Uhr auf 116% um 17.00 Uhr). Zwischen den Schwimmblattpflanzen steigt der relative Sauerstoffgehalt während des Tages von 70% auf 88 % an der Wasseroberfläche, im Freiwasserbereich von 90% auf 100%.

Während der Lichtstunden stellen sich an allen Abschnitten Tiefengradienten von Temperatur, pH-Wert und Sauerstoffgehalt ein. Diese Gradienten sind im Freiwasserbereich weniger stark ausgeprägt, als an den seichteren, mit Wasserpflanzen bewachsenen, Stellen. So findet man im Freiwasserbereich am Nachmittag in 0 bzw. 3 m Wassertiefe 23.2°C bzw. 21.5°C, eine konstanten pH-Wert von 9.2 und einen Sauerstoffgehalt von 100% bzw. 95 %. Zwischen den submersen Wasserpflanzen mißt man in 0 bzw. 0.8m Tiefe 24.3°C bzw. 21.6°C, eine pH-Wert von 9.3 bzw. 9.2 und eine O<sub>2</sub>-Sättigung von 113% bzw. 92 %. Im Schwimmblattpflanzenbestand wird der Beschattungseffekt der Blätter besonders deutlich. In 0 bzw. 0.6 m Tiefe findet man folgende Werte: 22.1°C bzw. 20.5°C , pH-Wert 8.5 bzw. 8.3, O<sub>2</sub>-Sättigung 88% bzw. 77%.

Auch im Sommer treten an allen Standorten während der Nachtstunden eine Abkühlung der Oberflächenschicht und eine Durchmischung des Wasserkörpers ein. In den Morgenstunden lassen sich Isothermie und einheitliche pH- und Sauerstoffwerte in allen Tiefen messen.

#### 4.1.3. Herbst: 20./21. November 1990 (Abb.6-8, Tab.9-12)

Die Untersuchung fand an einem sehr regenerischen trüben Tag statt. Daher sind die Temperaturveränderungen im Tagesverlauf gering. Sie betragen an allen Standorttypen zwischen den Morgen- und Abendstunden weniger als 1°C (6.4°C - 6.6°C zwischen den Schwimmblattpflanzen, 6.1°C - 6.5°C im Röhricht, keine Veränderung zwischen den submersen Wasserpflanzen, 5.6°C - 6.6°C im Freiwasser). Die pH-Werte zeigen geringe Veränderungen im Tagesverlauf. Im Freiwasserbereich und zwischen den submersen Makrophyten nehmen die Werte während des Tages sogar geringfügig ab.

Die Sauerstoffveränderungen sind hingegen deutlich. Zwischen den Morgen- und Abendstunden steigt der relative Sauerstoffgehalt zwischen den Makrophyten von 77% auf 100%, im Schwimmblattpflanzenbestand von 69% auf 90%, im Röhricht von 75% auf 93%, im Freiwasserbereich von 81% auf 107 %.

Die Lichtverhältnisse an diesem Tag sind extrem schlecht. Um die Mittagsstunden liegen die Werte zwischen 50 und 90  $\mu\text{Mol Photonen/m}^2/\text{s}$ , während im Mai 1991 760-780  $\mu\text{Mol}$ , im Mai 1990 950-1300  $\mu\text{Mol}$ , im August 1990 1050-1600  $\mu\text{Mol}$  an der Gewässeroberfläche gemessen wurden.

#### 4.2. SAUERSTOFFUMSATZ DER PLANKTONBIOZÖNOSE

##### 4.2.1. Vergleich der vier Standorttypen (Abb.9-12, Tab. 13-18)

Die O<sub>2</sub>-Produktion und der O<sub>2</sub>-Verbrauch des im Freiwasser bzw. zwischen den Wasserpflanzen befindlichen Planktons ist von zahlreichen Faktoren abhängig, u.a. von der Gesamtplanktonbiomasse, die sich aus Bakterien, Algen und Zooplankton zusammensetzt, vom Gehalt an Detritus und gelösten organischen Verbindungen, sowie vom Nährstoffgehalt und den Lichtverhältnissen im Wasser.

In Tab.13 sind die Chlorophyll-a, Phaeopigment- und Schwebstoffkonzentrationen des Wassers angeführt, woraus die Algenbiomasse und der Anteil an abgestorbenem Material abgeleitet werden kann. Der Gehalt an Total-P und Total-N (Tab.14) gibt ebenfalls einen Hinweis auf die Gesamtbiomasse im Wasser.

Auffällig hohe Chlorophyll-a-Konzentrationen traten während der vier Untersuchungstermine an keinem Standort auf. Im Freiwasser lagen die Werte zwischen 1.8  $\mu\text{g/l}$  (Mai 1991 und November 1990) und 10.7  $\mu\text{g/l}$  (August 1990), zwischen den submersen Makrophyten zwischen 3.6  $\mu\text{g/l}$  (Mai 1991) und 6.6  $\mu\text{g/l}$  (August 1991), unter den Schwimmblattpflanzen zwischen 2.2  $\mu\text{g/l}$  (August 1990) und 6.1  $\mu\text{g/l}$  (November 1990), im Röhricht zwischen 3.3  $\mu\text{g/l}$  (November 1990) und 10.2  $\mu\text{g/l}$  (Mai 1990).

Wenn man die Daten von November 1990 ausklammert (sehr trüber, regnerischer Untersuchungstermin), läßt sich eine deutliche Korrelation zwischen der Höhe des Chlorophyll-a-Gehaltes und der maximalen Sauerstoffproduktion des Planktons feststellen. (Abb.9). Ebenfalls deutlich positiv korreliert ist der Gehalt an Gesamtschwebstoffen im Wasser und der maximalen Bruttoproduktion (Abb.10).

In Abb. 11 sind die maximale Sauerstoffproduktion und die Respiration des Planktons an den vier Standorttypen für die vier Untersuchungstermine gegenübergestellt.

Im Frühjahr 1990 findet man an allen Standorten hohe Produktionswerte. Im Röhricht werden 177  $\text{mg O}_2/\text{m}^3/\text{h}$  erreicht, im Freiwasser 135  $\text{mg O}_2/\text{m}^3/\text{h}$ . Im Mai 1991 ist die maximale Sauerstoffproduktion auf Grund der niedrigeren Chlorophyll-a-Konzentrationen allgemein geringer. Zwischen den submersen Wasserpflanzen ist sie höher als im Freiwasserbereich.

Im Hochsommer liegt die Bruttoproduktion im Freiwasserbereich mit 156  $\mu\text{g O}_2/\text{m}^3/\text{h}$  um das zwei- bis vierfache höher als an den anderen Standorten, wo sich die Pflanzenvegetation voll entwickelt und damit das Lichtklima für die Planktonbiozönose verschlechtert hat.

Im November 1990 findet man an allen Standorten auf Grund der niedrigen Wassertemperaturen und ungünstiger Lichtverhältnisse die niedrigsten Produktionswerte.

#### 4.2.2. Primärproduktion am Standort VII/u - "phytoplanktondominiert" (Abb.12-14).

Abb.12 zeigt die Tiefenprofile von Sauerstoffproduktion und Respiration der Planktonbiozönose am Probepunkt VII/u. Die höchsten Produktionswerte finden sich im August. Im Frühjahr 1990 liegen

die Werte weit höher als im Jahr darauf. Höchste Produktionswerte werden stets in den obersten 1.5 m gemessen. Eine deutliche Lichthemmung der Photosynthese ließ sich auch an den einstrahlungsreichen Tagen im Mai und August nicht feststellen. Im November war die Aktivität des Planktons derart gering, daß nur in 0.5 m Wassertiefe eine Sauerstoffproduktion nachweisbar war. (Tab.18). Auffällig ist, daß bei den Messungen mit der Sauerstoffsonde im Tagesverlauf durchaus ein Anstieg des  $O_2$ -Gehaltes meßbar war (s.o.).

Obwohl die Sauerstofffreisetzung im August auf Grund der höheren Chlorophyllwerte (Tab. 13) höher ist als zu den Frühjahrsterminen, liegen die spezifischen (auf Chl.-a bezogenen) Produktionsraten im Frühjahr höher, als im Hochsommer (Abb.13). Das mag einerseits an der besseren Nährstoffversorgung bei niedrigeren Planktondichten liegen, andererseits an der spezifischen Planktonzusammensetzung. Im Hochsommer dominieren in diesem Abschnitt langsam wachsende Netzplanktonformen wie *Oscillatoria*, im Frühjahr stoffwechselaktive, kleinzellige Nanoplanktonformen (siehe Endbericht 1990 des Projektteils 1.1. "Phytoplankton und Limnochemie").

Die Licht-Photosyntheseratekurven (Abb.14) zeigen, daß für die einzelnen Untersuchungstermine die spezifische Produktivität des Phytoplanktons in einem weiten Bereich der Lichtintensität von etwa 200 - 900  $\mu\text{Mol Photonen/m}^2/\text{s}$  etwa gleich hoch ist (Bereich der Lichtsättigung).

Eine Grenze zwischen Lichtlimitation und Lichtsättigung läßt sich nur an der Kurve vom August 1990 ablesen. Sie liegt etwa bei 200  $\mu\text{E}$ . Im November liegen alle Lichtwerte deutlich unterhalb dieser Grenze.

Eine Zone deutlicher Lichthemmung bei den stärksten Lichtintensitäten läßt sich nicht feststellen.



## 5. DISKUSSION:

Wie die Messungen des relativen Sauerstoffgehaltes und der pH-Werte im Tagesverlauf zeigen, ist die Photosynthesetätigkeit der Pflanzen an den stark mit Makrophyten bewachsenen Standorten weit höher, als im Bereich des freien Wasserkörpers. Zusätzlich ist die Lichtauslöschung in diesen Bereichen größer, wodurch es selbst bei geringer Wassertiefe zu starken, wenn auch nur kurzzeitigen Temperaturtiefengradienten kommt.

Die im Flaschenexperiment gemessene pelagische Primärproduktion erreicht zwar im Hochsommer im Freiwasserbereich hohe Werte, doch drücken sich diese nur in geringen Schwankungen des im Wasser messbaren O<sub>2</sub>-Gehaltes aus. Daraus läßt sich ableiten, daß die Sauerstoffproduktion der Planktonbiozönose im Vergleich zum O<sub>2</sub>-Umsatz durch das Phytoal unbedeutend ist.

Die Ergebnisse der Temperaturmessungen im Tagesverlauf zeigen, daß auch an den tiefsten Stellen des Gewässerzuges keine längeren (über 24 Stunden andauernden) Schichtungsverhältnisse aufzutreten scheinen. Während der Nachstunden tritt eine Abkühlung der oberflächlichen Wasserschichten ein. Es kommt zu nächtlichen Vollzirkulationen des Wasserkörpers.

Dies bewirkt, daß trotz hoher pflanzlicher Produktion weite Teile des Sediments gut aufoxidiert sind und es in weiten Teilen des Untersuchungsgebietes kaum zu anaeroben Rücklösungsprozessen von Nährstoffen aus dem Sediment kommen kann. (Im Oberen Mühlwasser und kleinräumig an anderen Stellen können die Verhältnisse durch lokale Verschmutzungen, dicke Sedimentauflagen oder morphologische Gegebenheiten anders sein, worauf im Jahresendbericht 1989 des Projektteil 1.2. "Sauerstoffhaushalt" hingewiesen wird.)

Die häufige Durchmischung des Wassers führt auch zu einem ständigen Transport von gelösten und partikulärem Material vom Benthos in den Pelagialbereich und umgekehrt. Eine mehr oder weniger klare Trennung dieser beiden Gewässerbereiche, wie man sie in größeren Seen findet, ist in den untersuchten Gewässern nicht gegeben.

## 6. ZUSAMMENFASSUNG DER ERGEBNISSE

1. Die im freien Wasser gemessenen Veränderungen des Sauerstoffgehaltes und des pH-Wertes im Tagesverlauf sind an den dicht mit höheren Wasserpflanzen bewachsenen Standorten größer als in Bereichen, die weitgehend frei von Makrophyten sind.
2. Die Lichtextinktion durch die Makrophyten ist so beträchtlich, daß an den Wasserpflanzenstandorten weit stärkere tageszeitliche Temperaturtiefengradienten auftreten, als an dem phytoplanktondominierten Standort.
3. An allen Standorten kam es bei allen Untersuchungsterminen während der Nachtstunden zur Auflösung der untertags aufgebauten Temperaturgradienten.
4. Das Fehlen einer stabilen, sommerlichen Temperaturschichtung verhindert anaerobe Rücklösungsprozesse aus dem Sediment in weiten Teilen des Untersuchungsgebietes und erweist sich daher für das Gewässer als günstig.
5. Der Sauerstoffumsatz des Phytoplanktons spielt auf Grund der geringen Biomasse ( $1-10 \mu\text{g}$  Chlorophyll-a/l) in den untersuchten Bereichen auch an Standorten mit einem ausgeprägten freien Wasserkörper über bodennahen Pflanzenbeständen nur eine untergeordnete Rolle für den Sauerstoffhaushalt des Gewässers.

## 7. VERZEICHNIS DER ABBILDUNGEN UND TABELLEN

**Abbildung 1:** 16. Mai 1991. Untersuchungsstelle V/u (submerse Makrophyten). Isoplethendiagramme zur Darstellung der Veränderungen von Wassertemperatur, pH-Wert und Sauerstoffsättigung im Tagesverlauf.

**Abbildung 2:** 16. Mai 1991. Untersuchungsstelle VII/u (Freiwasser). Isoplethendiagramme zur Darstellung der Veränderungen von Wassertemperatur, pH-Wert und Sauerstoffsättigung im Tagesverlauf.

**Abbildung 3:** 19./20. August 1990. Untersuchungsstelle V/u (submerse Makrophyten). Isoplethendiagramme zur Darstellung der Veränderungen von Wassertemperatur, pH-Wert und Sauerstoffsättigung im Tagesverlauf.

**Abbildung 4:** 19./20. August 1990. Untersuchungsstelle VII/u (Freiwasser). Isoplethendiagramme zur Darstellung der Veränderungen von Wassertemperatur, pH-Wert und Sauerstoffsättigung im Tagesverlauf.

**Abbildung 5:** 19./20. August 1990. Untersuchungsstelle III/o (Schwimblattpflanzenbestand). Isoplethendiagramme zur Darstellung der Veränderungen von Wassertemperatur, pH-Wert und Sauerstoffsättigung im Tagesverlauf.

**Abbildung 6:** 21./22. November 1990. Untersuchungsstellen III/o (Schwimblattpflanzen) und III/u (Röhricht). Veränderungen der Temperatur, des pH-Wertes und des O<sub>2</sub>-Gehaltes im Tagesverlauf.

**Abbildung 7:** 21./22. November 1990. Untersuchungsstelle V/u (submerse Makrophyten). Veränderungen von Wassertemperatur, pH-Wert und Sauerstoffsättigung im Tagesverlauf an der Wasseroberfläche und in 30 cm Tiefe.

**Abbildung 8:** 21./22. November 1990. Untersuchungsstelle VII/u (Freiwasser). Isoplethendiagramme zur Darstellung der Veränderungen von Wassertemperatur, pH-Wert und Sauerstoffsättigung im Tagesverlauf.

**Abbildung 9:** Zusammenhang zwischen Chlorophyll-a-Gehalt des Wassers und der maximalen Sauerstoffproduktion des Phytoplanktons

**Abbildung 10:** Zusammenhang zwischen dem Schwebstoffgehalt des Wassers und der maximalen Sauerstoffproduktion des Phytoplanktons

**Abbildung 11:** Vergleich der maximalen Bruttosauerstoffproduktion und der Respiration an den vier Standorttypen Freiwasser (VII/u), Submerse Makrophyten (V/u), Schwimblattpflanzengesellschaft (VIV/u bzw. III/o) und Röhricht (XVI/o bzw. III/u). (n.g.= nicht gemessen)

**Abbildung 12:** Bruttoproduktion und Respiration im Tiefenprofil am Standort "Freiwasser - phytoplanktondominiert" (VII/u)

**Abbildung 13:** Produktivität des Phytoplanktons im Tiefenprofil am Standort "Freiwasser - phytoplanktondominiert" (VII/u)

**Abbildung 14:** Zusammenhang zwischen Lichtintensität und Produktivität des Phytoplanktons am Standort "Freiwasser - phytoplanktondominiert" (VII/u)

**Tabelle 1:** Untersuchungsstelle V/u (dominiert von submersen Makrophyten), 16.5.1991: O<sub>2</sub>-gehalt, pH und Wassertemperatur im Tagesverlauf in verschiedenen Tiefen

**Tabelle 2:** Untersuchungsstelle VII/u (phytoplanktondominiert), 16.5.1991: O<sub>2</sub>-Gehalt, pH und Wassertemperatur im Tagesverlauf in verschiedenen Tiefen

**Tabelle 3:** Untersuchungsstellen V/u und VII/u, 16.5.1991: Unterwasserlichtklima in  $\mu\text{Mol Photonen/m}^2/\text{s}$

**Tabelle 4:** 15./16.5.1990: Unterwasserlichtklima in  $\mu\text{Mol Photonen/m}^2/\text{s}$  an den vier Standorttypen

**Tabelle 5:** Untersuchungsstelle III/u (Schwimmsblattpflanzenbestand), 19./20.8.1990: O<sub>2</sub>-Gehalt, pH und Wassertemperatur im Tagesverlauf

**Tabelle 6:** Untersuchungsstelle V/u (Submerse Makrophyten), 19./20.8.1990: O<sub>2</sub>-Gehalt, pH und Wassertemperatur im Tagesverlauf

**Tabelle 7:** Untersuchungsstelle VII/u (Freiwasserbereich), 19./20.8.1990: O<sub>2</sub>-Gehalt, pH und Wassertemperatur im Tagesverlauf

**Tabelle 8:** 19./20.8.1990: Unterwasserlichtklima in  $\mu\text{Mol Photonen/m}^2/\text{s}$  an drei verschiedenen Standorttypen

**Tabelle 9:** Untersuchungsstelle III mit den Standorttypen Schwimmsblattpflanzenbestand-III/o und Röhricht-III/u; 20./21.11.1990: O<sub>2</sub>-Gehalt, pH und Wassertemperatur im Tagesverlauf

**Tabelle 10:** Untersuchungsstelle V/u (Submerse Makrophyten), 20./21.11.1990: O<sub>2</sub>-Gehalt, pH und Wassertemperatur im Tagesverlauf

**Tabelle 11:** Untersuchungsstelle VII/u (Freiwasserbereich), 20./21.11.1990: O<sub>2</sub>-Gehalt, pH und Wassertemperatur im Tagesverlauf

**Tabelle 12:** 19./20.8.1990: Unterwasserlichtklima in  $\mu\text{Mol Photonen/m}^2/\text{s}$  an den vier verschiedenen Standorttypen

**Tabelle 13:** Pigment- und Schwebstoffgehalt des Wassers der vier verschiedenen Standorttypen

**Tabelle 14:** Chemische Analyse des Wassers der vier Standorttypen

**Tabelle 15:** Sauerstoffumsatz der Planktonbiozönose beim Standorttyp Röhricht (Probepunkt XVI/o bzw. III/u)

**Tabelle 16:** Sauerstoffumsatz der Planktonbiozönose beim Standorttyp Schwimmsblattpflanzenbestand (XIV/u bzw. III/o)

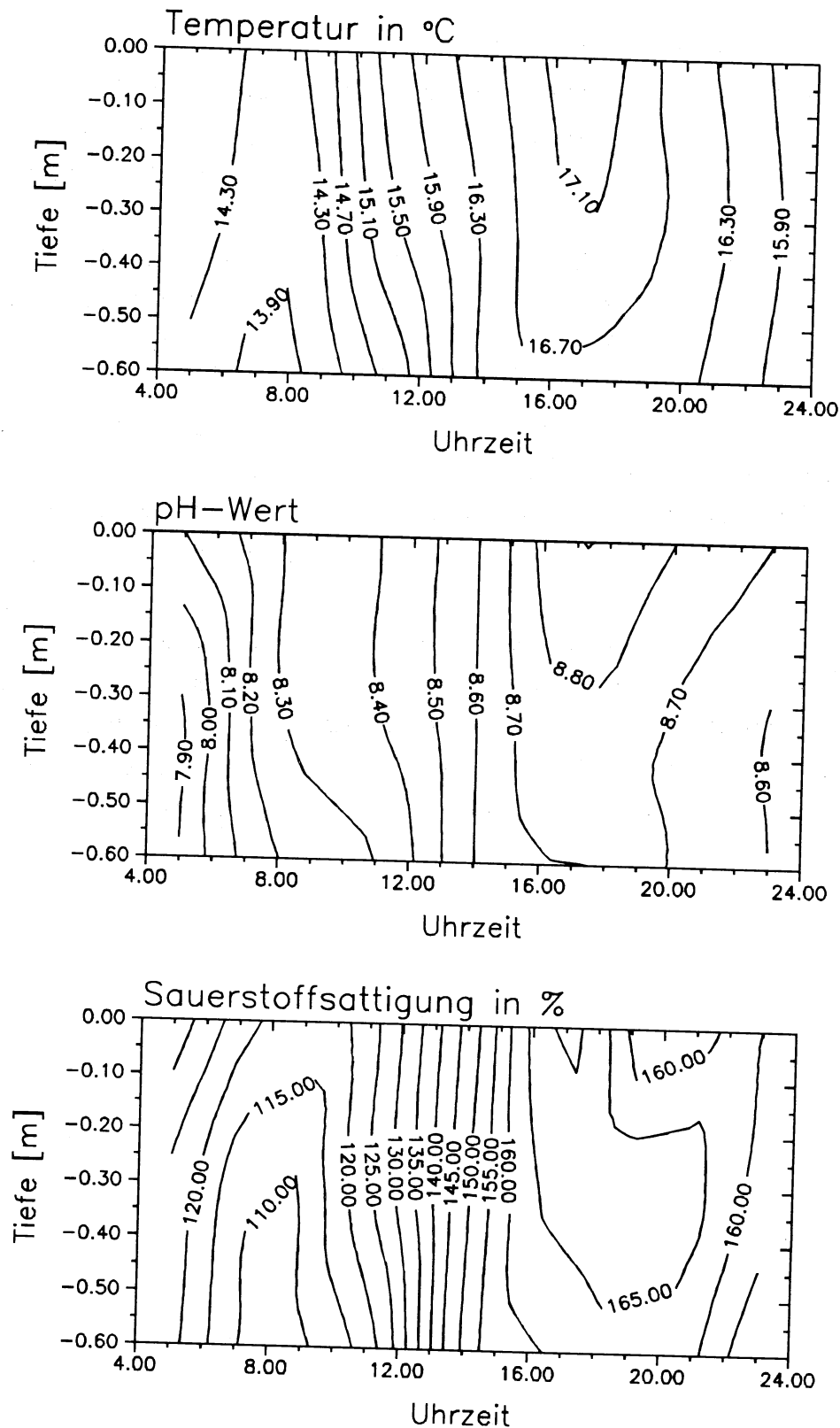
**Tabelle 17:** Sauerstoffumsatz der Planktonbiozönose beim Standorttyp Submerse Makrophyten (Probepunkt V/u)

**Tabelle 18:** Sauerstoffumsatz der Planktonbiozönose beim Standorttyp Freiwasser (Probepunkt VII/u)

## 7. ABBILDUNGEN UND TABELLEN

Abbildung 1: 16. Mai 1991. Untersuchungsstelle V/u (submerse Makrophyten). Isoplethendiagramme zur Darstellung der Veränderungen von Wassertemperatur, pH-Wert und Sauerstoffsättigung im Tagesverlauf.

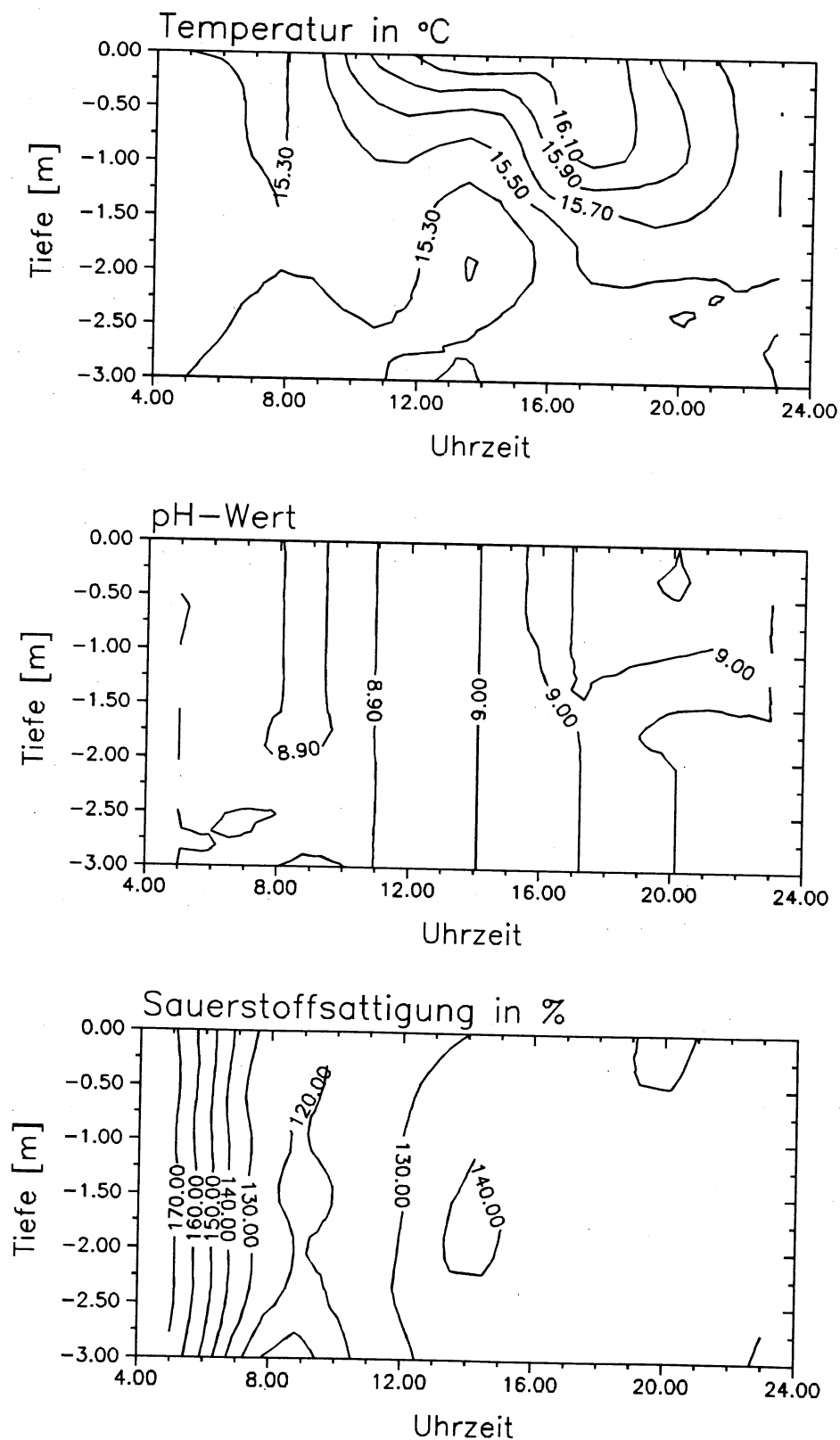
Untersuchungsstelle V/u, 16.05.1991





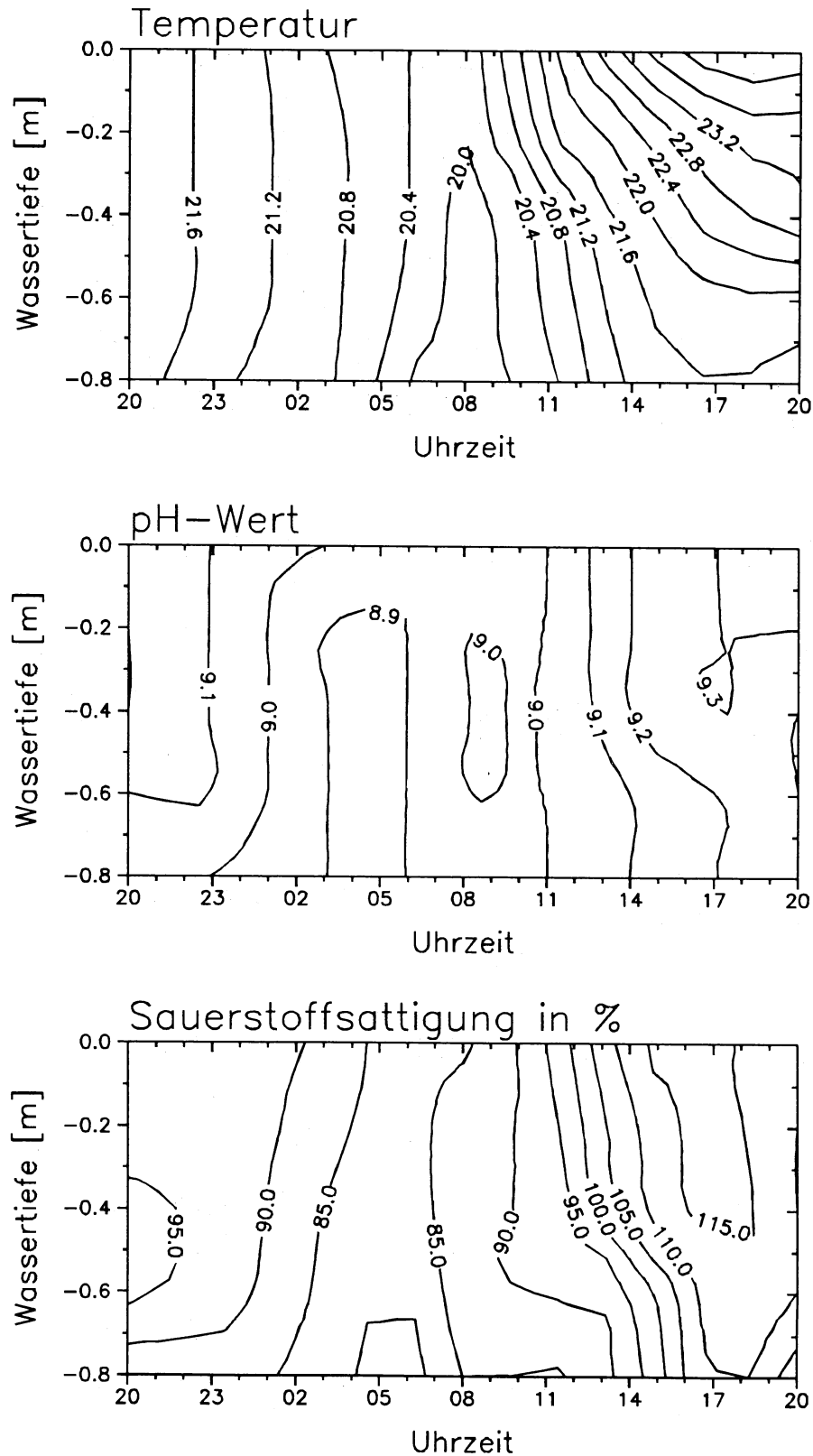
**Abbildung 2:** 16. Mai 1991. Untersuchungsstelle VII/u (Freiwasser). Isoplethendiagramme zur Darstellung der Veränderungen von Wassertemperatur, pH-Wert und Sauerstoffsättigung im Tagesverlauf.

## Untersuchungsstelle VII/u, 16.05.1991



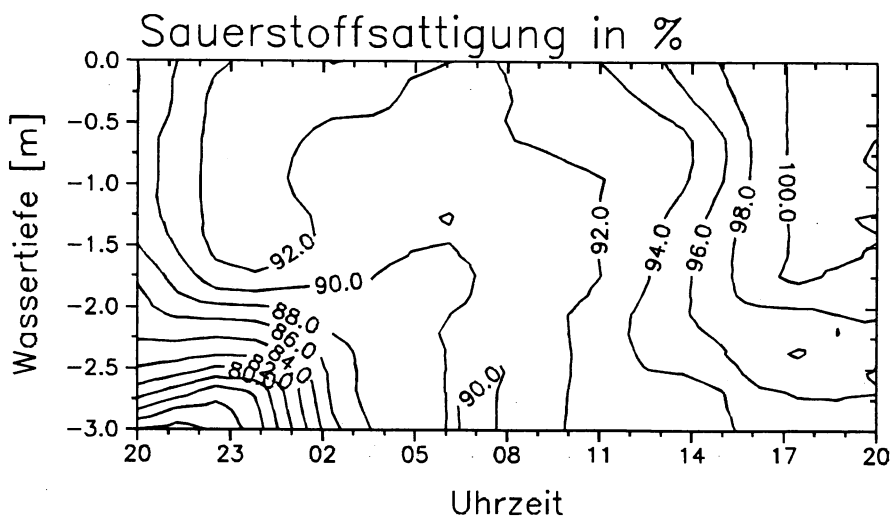
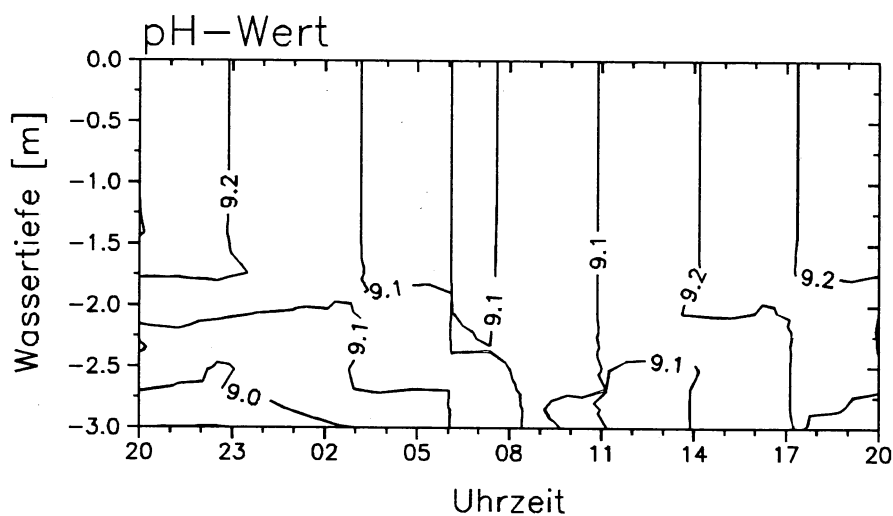
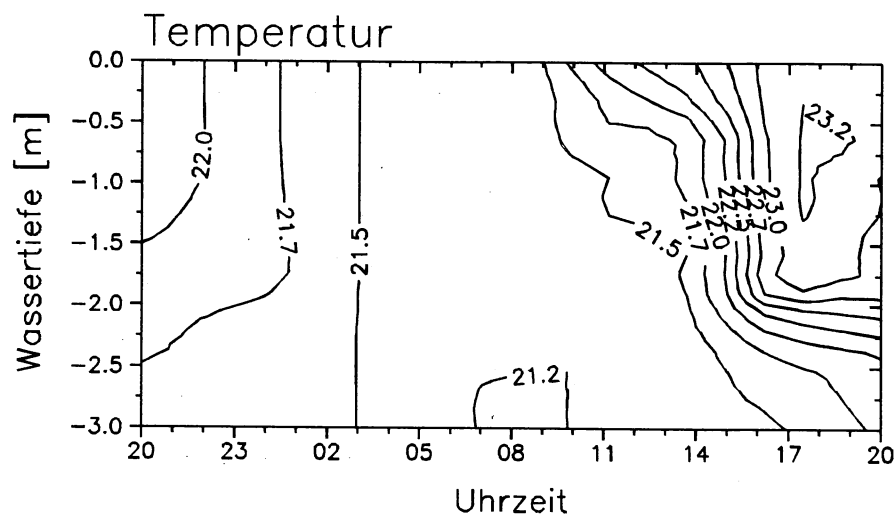
**Abbildung 3:** 19./20. August 1990. Untersuchungsstelle V/u (submerse Makrophyten). Isoplethendiagramme zur Darstellung der Veränderungen von Wassertemperatur, pH-Wert und Sauerstoffsättigung im Tagesverlauf.

Tagesgang 19./20.08.1990 US V/u



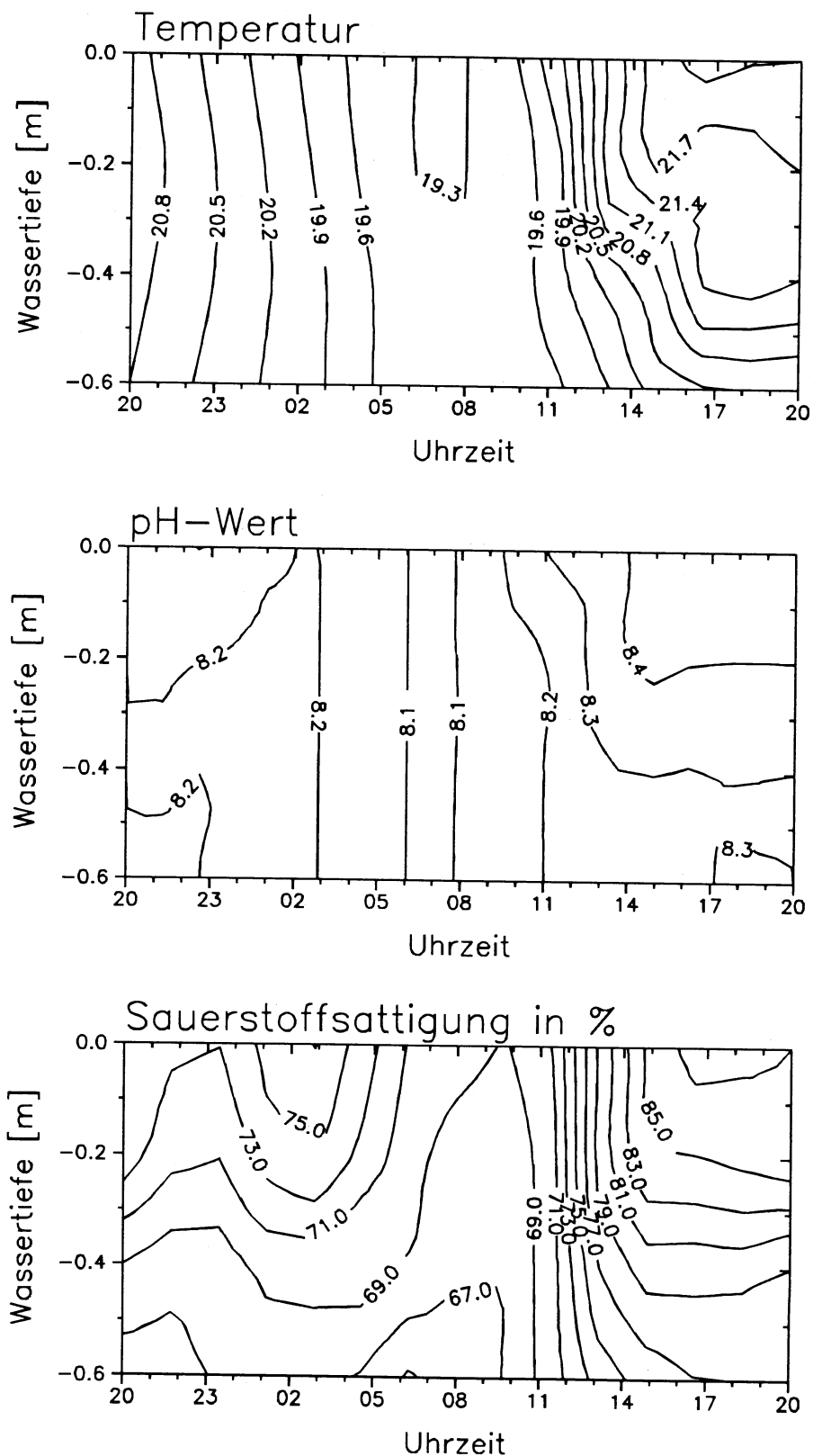
**Abbildung 4:** 19./20. August 1990. Untersuchungsstelle VII/u (Freiwasser). Isoplethendiagramme zur Darstellung der Veränderungen von Wassertemperatur, pH-Wert und Sauerstoffsättigung im Tagesverlauf.

Tagesgang 19./20.08.1990 US VII/u



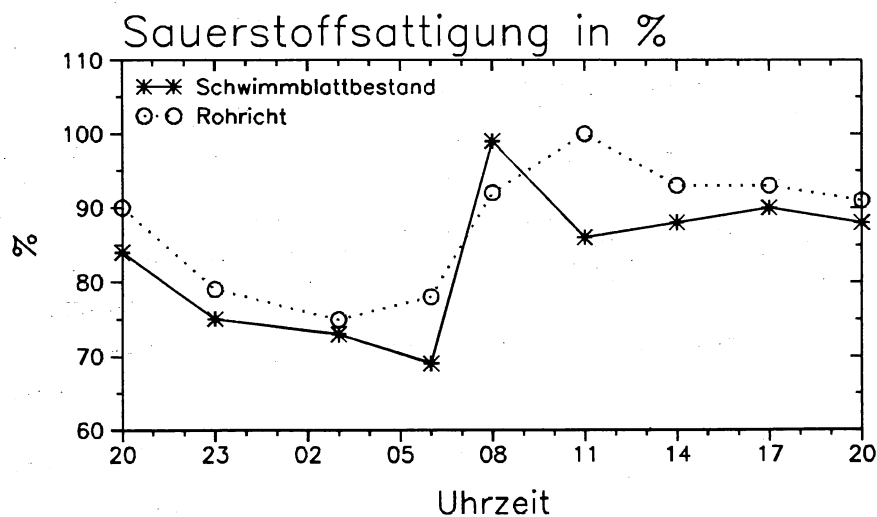
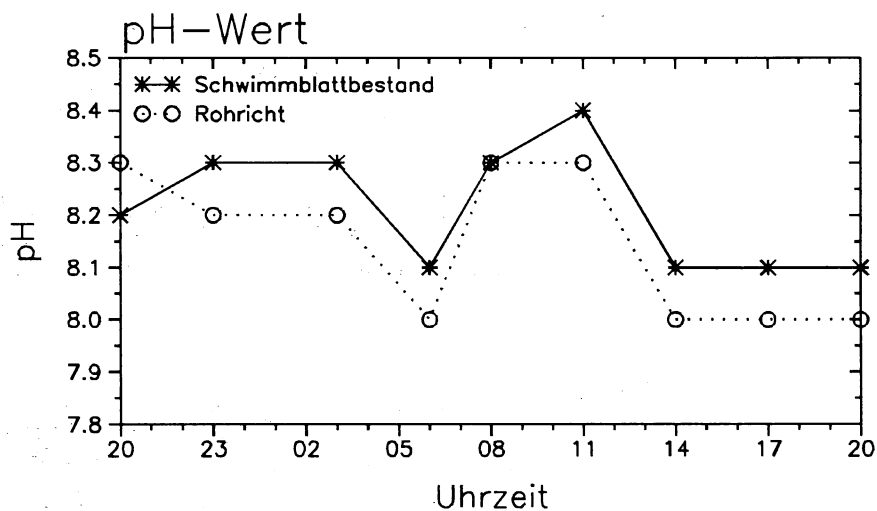
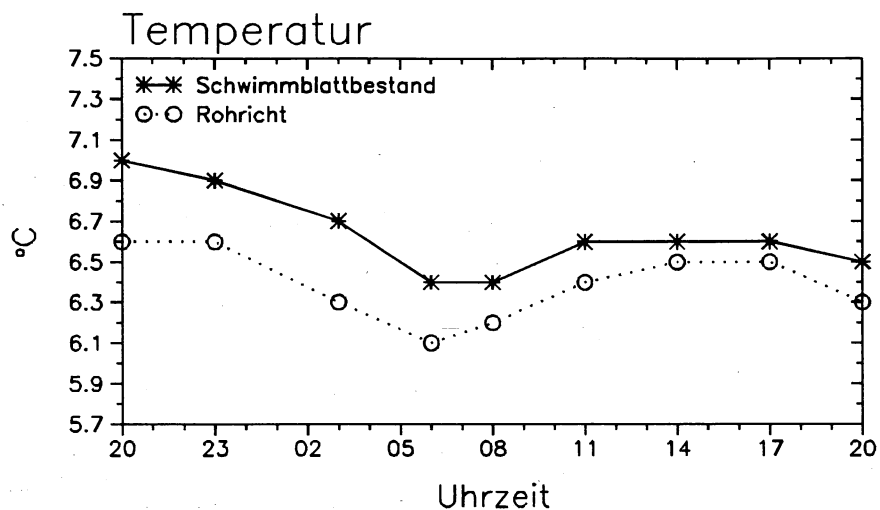
**Abbildung 5:** 19./20. August 1990. Untersuchungsstelle III/o (Schwimblattpflanzenbestand). Isoplethendiagramme zur Darstellung der Veränderungen von Wassertemperatur, pH-Wert und Sauerstoffsättigung im Tagesverlauf.

Tagesgang 19./20.08.1990 US III/o



**Abbildung 6:** 21./22. November 1990. Untersuchungsstellen III/o (Schwimmbblattpflanzen) und III/u (Röhrlicht). Veränderungen der Temperatur, des pH-Wertes und des O<sub>2</sub>-gehaltes im Tagesverlauf.

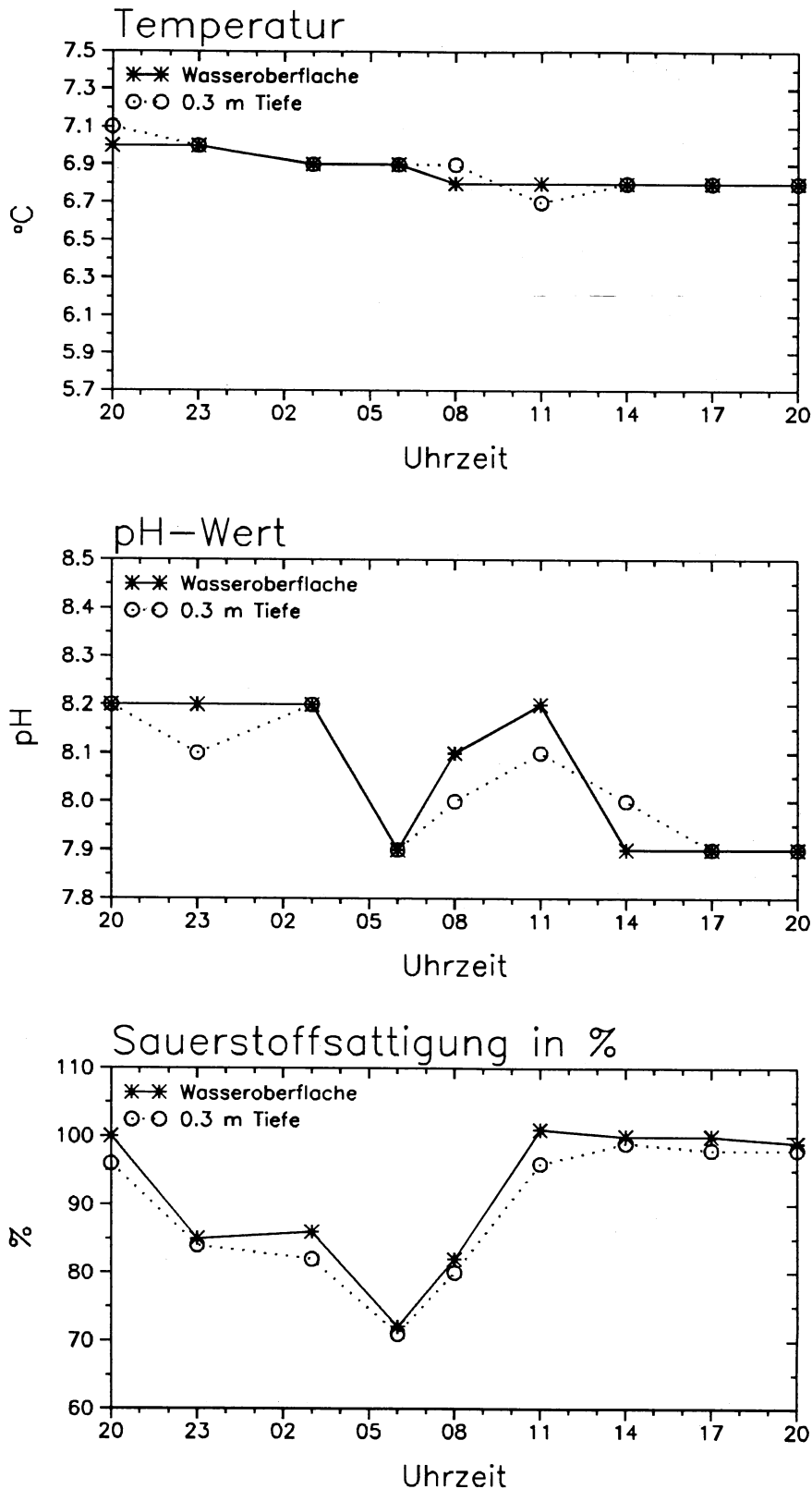
Tagesgang 20./21.11.1990 US III





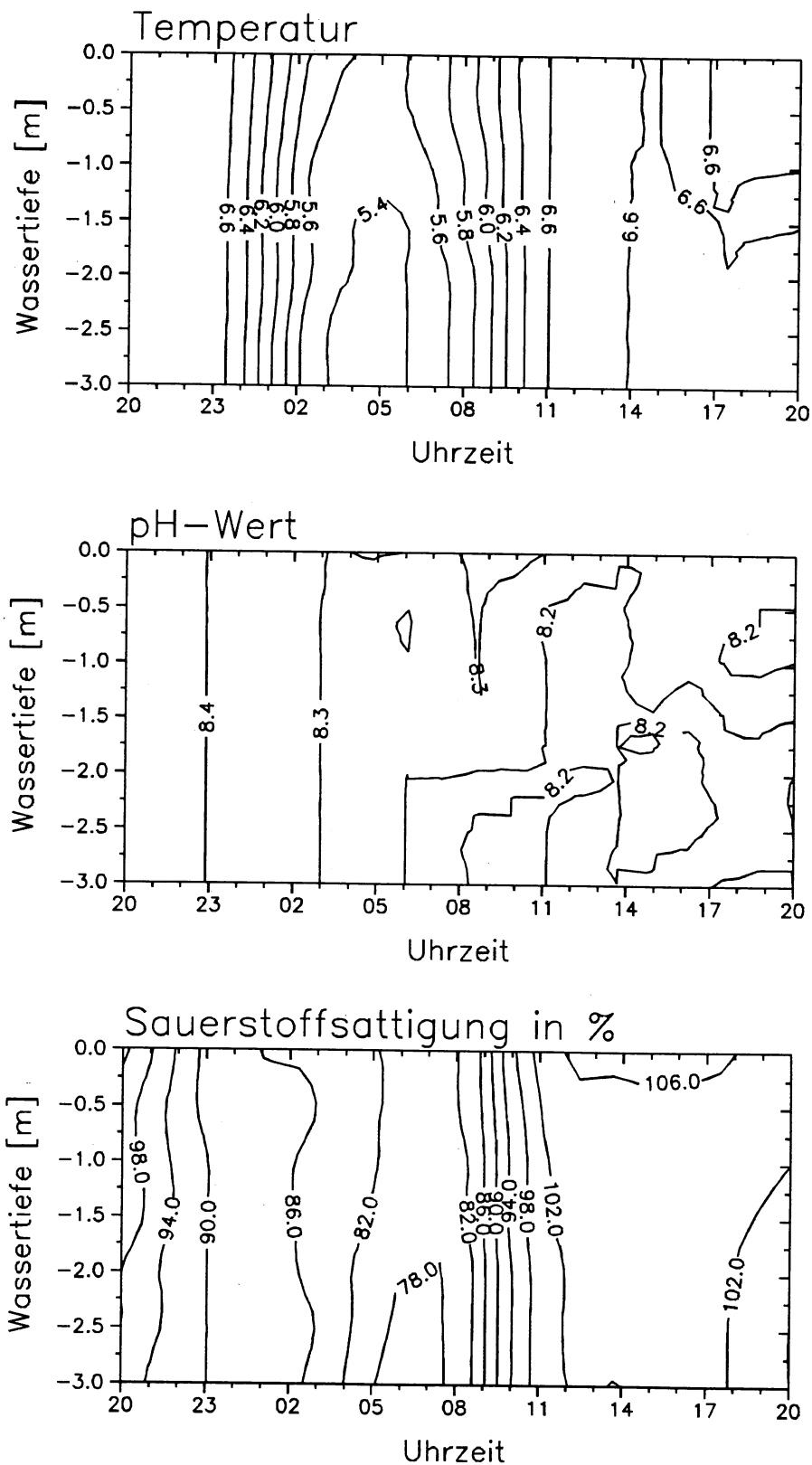
**Abbildung 7:** 21./22. November 1990. Untersuchungsstelle V/u (submerse Makrophyten). Veränderungen von Wassertemperatur, pH-Wert und Sauerstoffsättigung im Tagesverlauf an der Wasseroberfläche und in 30 cm Tiefe.

Tagesgang 20./21.11.1990 US V/u

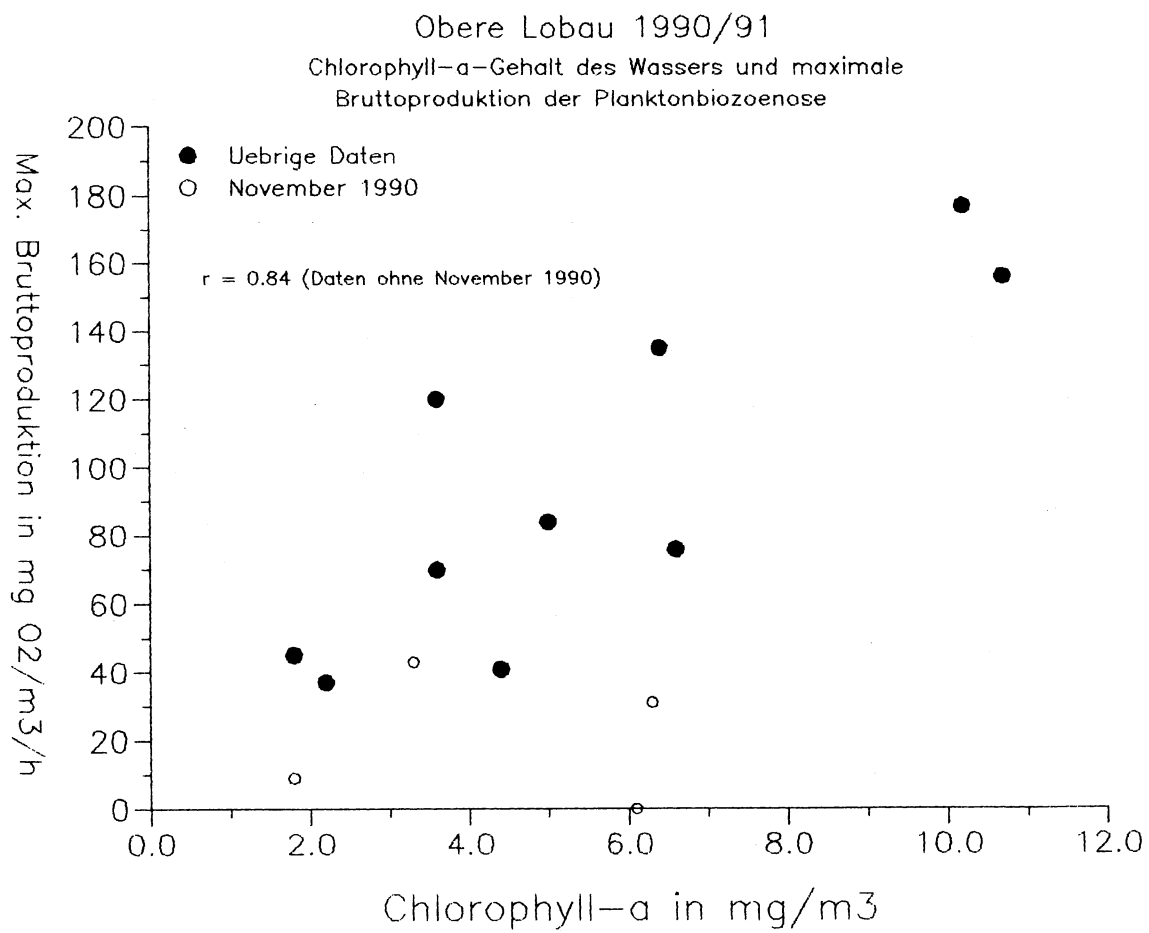


**Abbildung 8:** 21./22. November 1990. Untersuchungsstelle VII/u (Freiwasser). Isoplethendiagramme zur Darstellung der Veränderungen von Wassertemperatur, pH-Wert und Sauerstoffsättigung im Tagesverlauf.

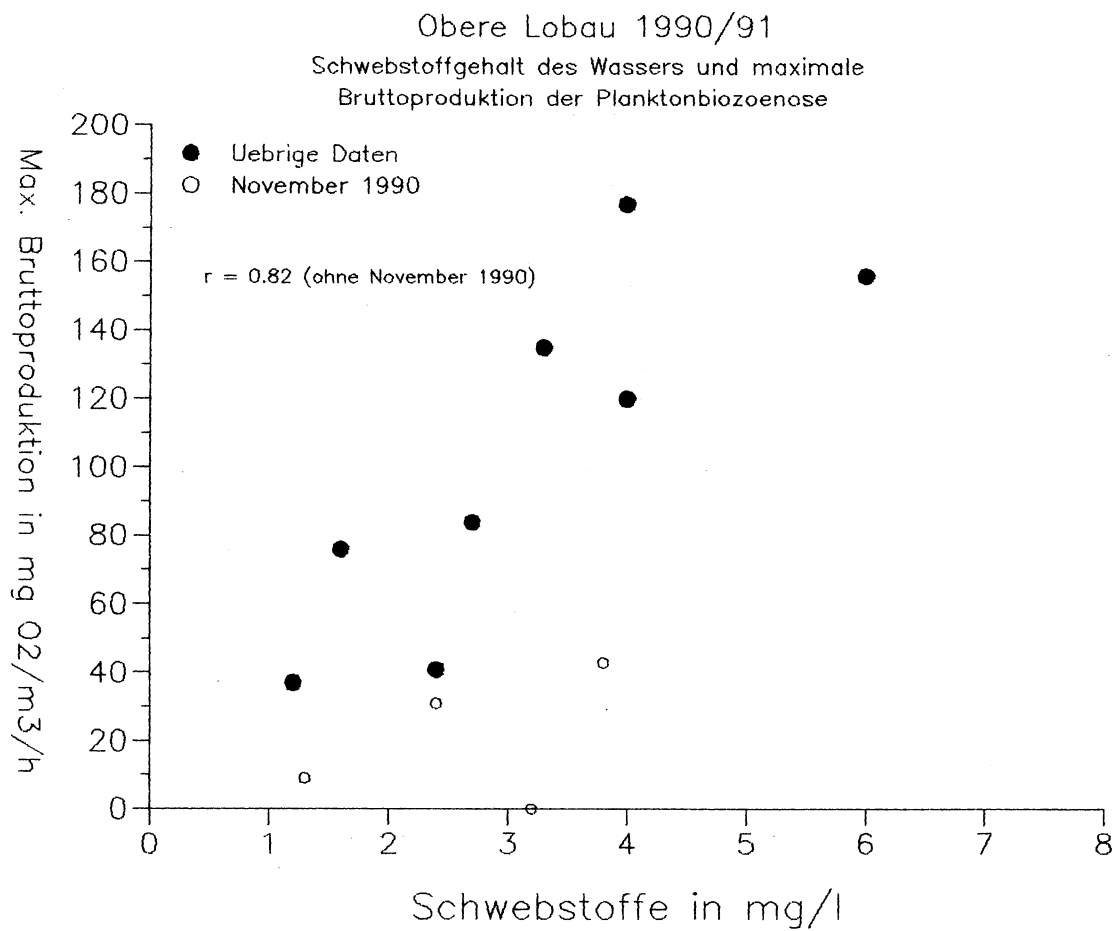
Tagesgang 20./21.11.1990 US VII/u



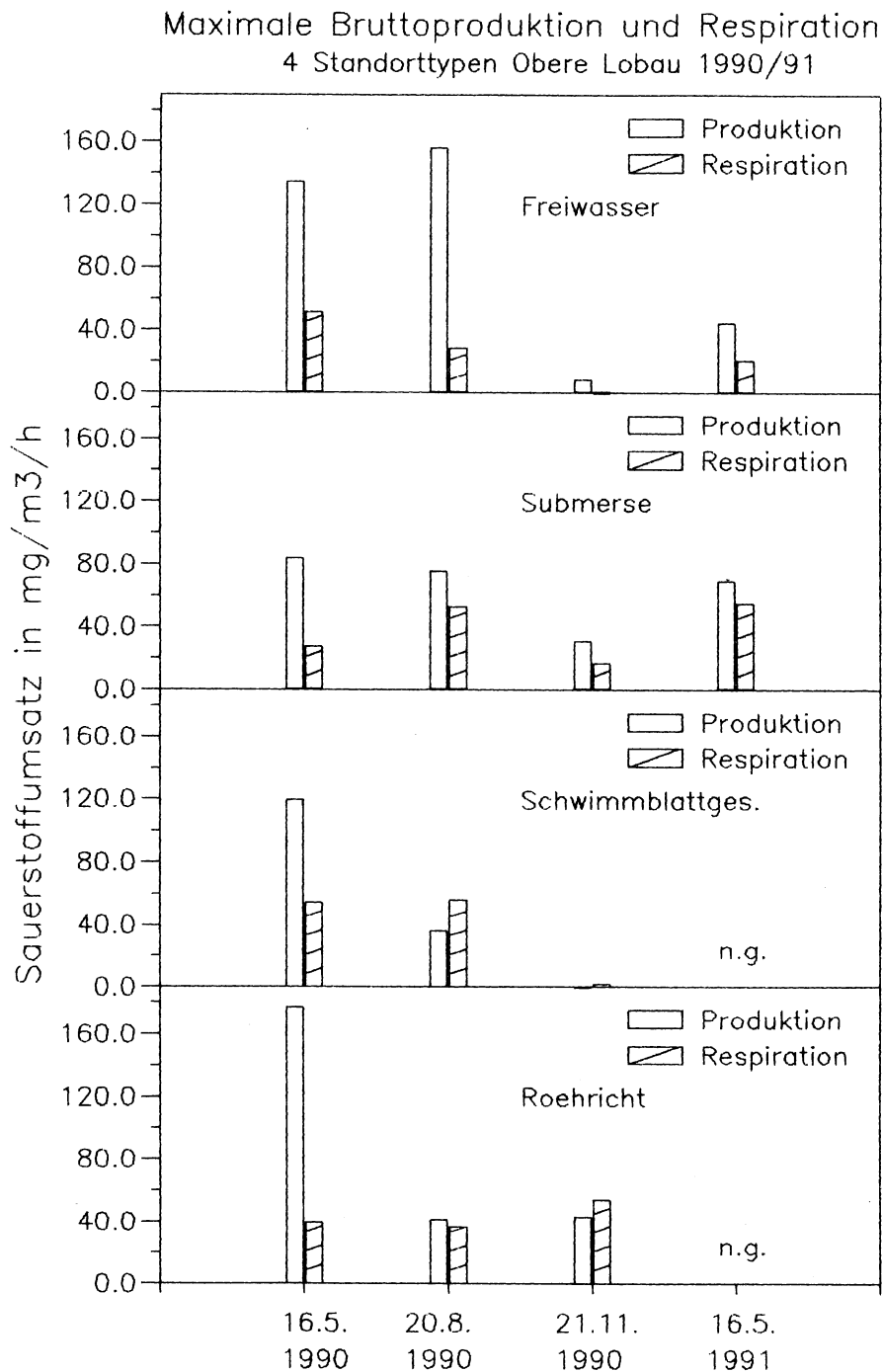
**Abbildung 9:** Zusammenhang zwischen Chlorophyll-a-gehalt des Wassers und der maximalen Sauerstoffproduktion des Phytoplanktons



**Abbildung 10:** Zusammenhang zwischen dem Schwebstoffgehalt des Wassers und der maximalen Sauerstoffproduktion des Phytoplanktons

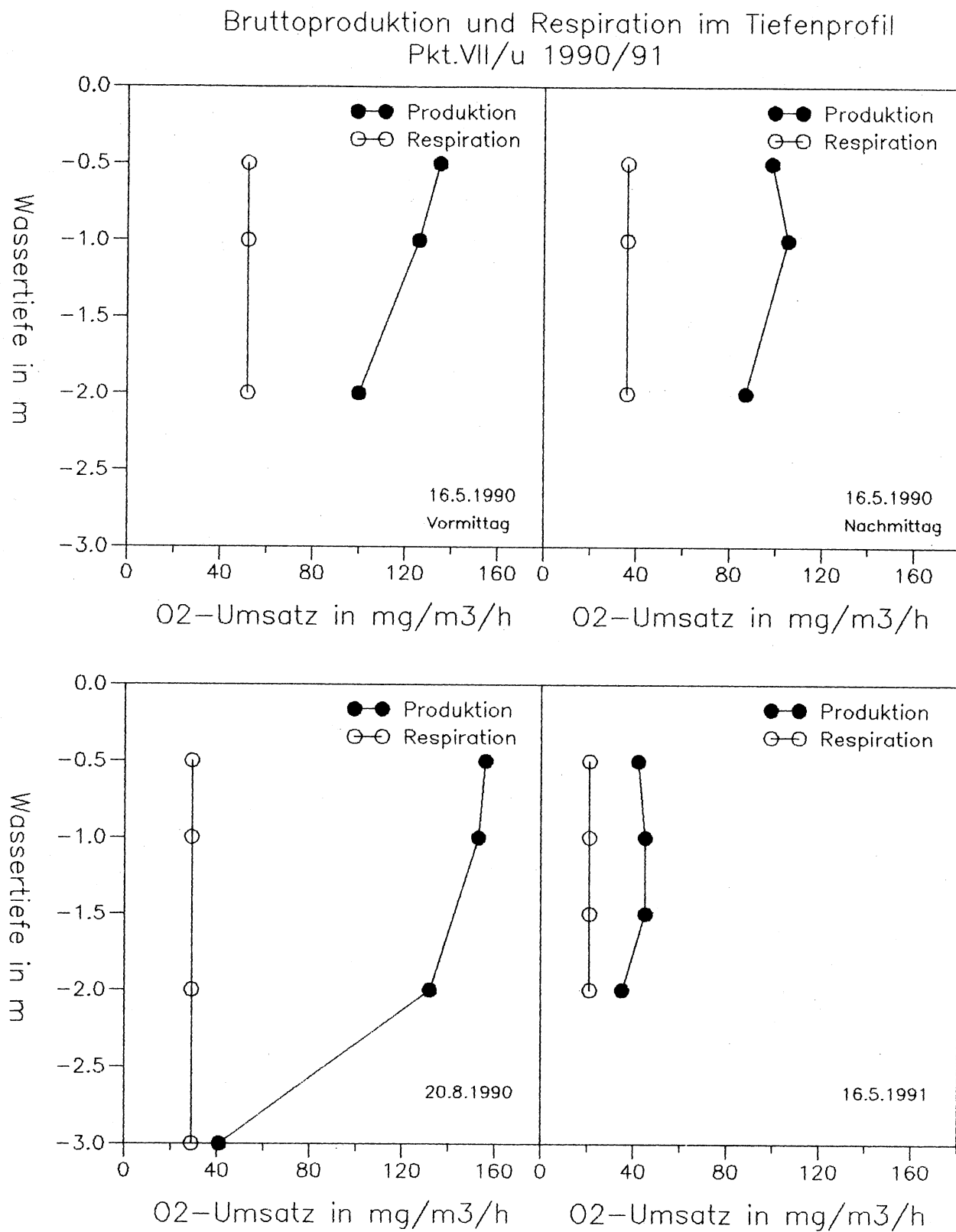


**Abbildung 11:** Vergleich der maximalen Bruttosauerstoffproduktion und der Respiration an den vier Standorttypen Freiwasser (VII/u), Submerse Makrophyten (V/u), Schwimmblattpflanzengesellschaft (VIV/u bzw. III/o) und Röhricht (XVI/o bzw. III/u). (n.g.= nicht gemessen)

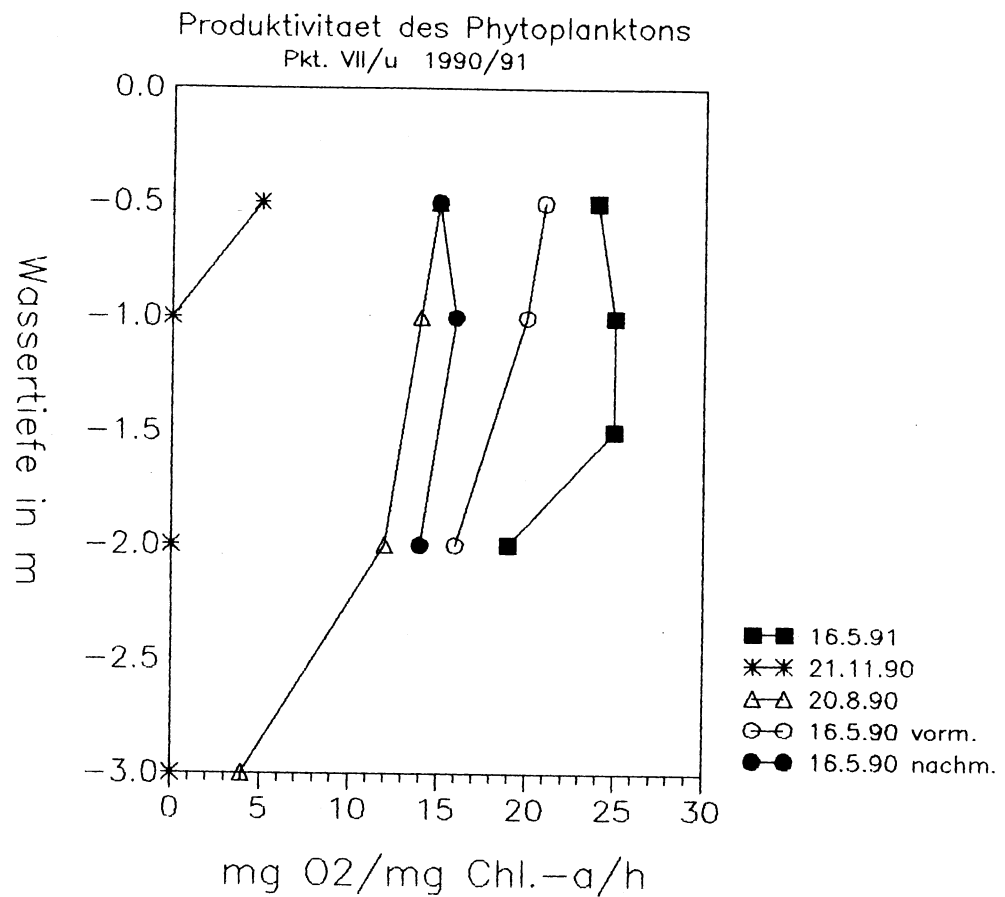




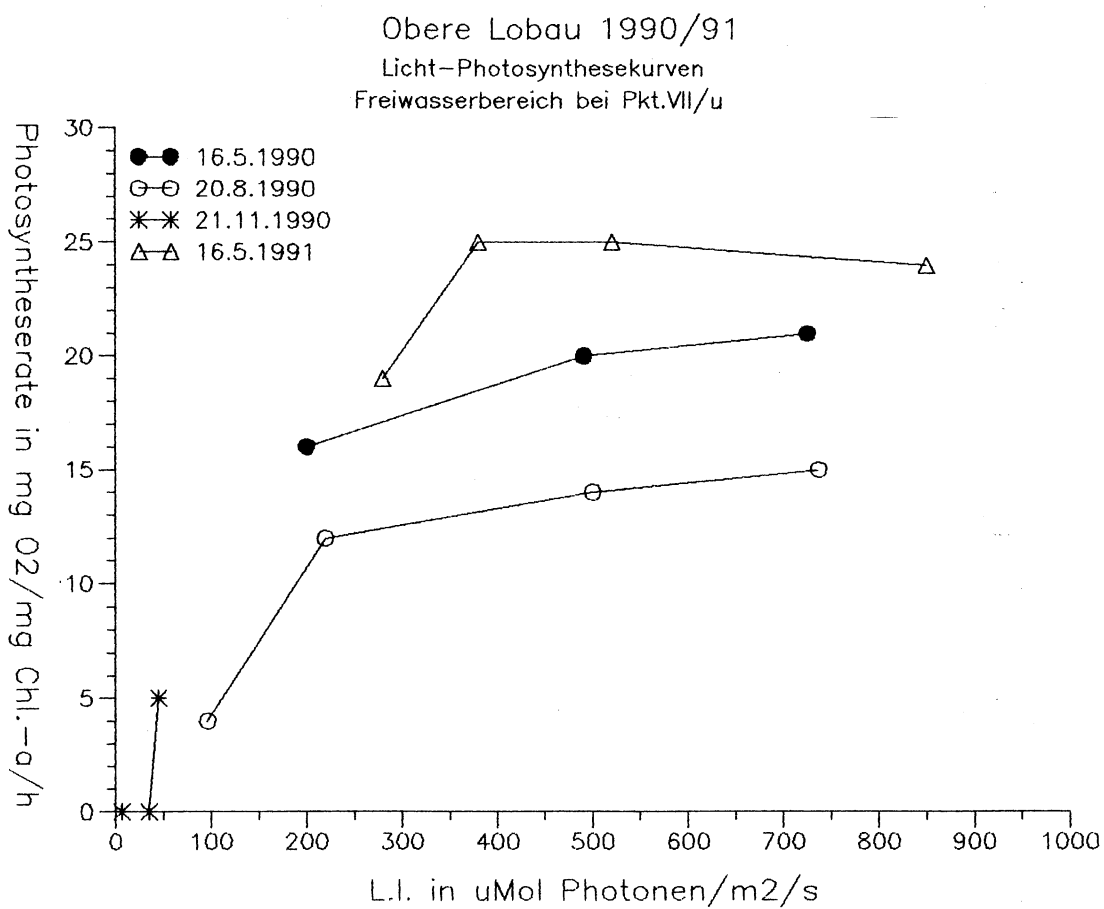
**Abbildung 12:** Bruttoproduktion und Respiration im Tiefenprofil am Standort "Freiwasser - phytoplanktondominiert" (VII/u)



**Abbildung 13:** Produktivität des Phytoplanktons im Tiefenprofil am Standort "Freiwasser- phytoplanktontdominiert" (VII/u)



**Abbildung 14:** Zusammenhang zwischen Lichtintensität und Produktivität des Phytoplanktons am Standort "Freiwasser-phytoplanktondonominiert" (VII/u)



**Tabelle 1:** Untersuchungsstelle V/u (dominiert von submersen Makrophyten), 16.5.1991: O<sub>2</sub>-gehalt, pH und Wassertemperatur im Tagesverlauf in verschiedenen Tiefen

LOBAU - Unteres Mühlwasser						Temperatur	
16.05.1991		Untersuchungsstelle V/u					
	Uhrzeit						
Tiefe [m]	5,00	8,00	11,00	14,00	17,00	20,00	23,00
0,0	14,6	14,2	15,7	16,6	17,3	16,5	15,8
-0,3	14,5	14,0	15,4	16,4	17,1	16,6	15,9
-0,8	14,2	13,8	14,8	16,4	16,6	16,4	15,8

LOBAU - Unteres Mühlwasser						pH-Wert	
16.05.1991		Untersuchungsstelle V/u					
	Uhrzeit						
Tiefe [m]	5,00	8,00	11,00	14,00	17,00	20,00	23,00
0,0	8,1	8,3	8,4	8,6	8,9	8,8	8,7
-0,3	7,9	8,3	8,4	8,6	8,8	8,7	8,6
-0,8	7,9	8,2	8,3	8,6	8,7	8,7	8,6

LOBAU - Unteres Mühlwasser						Sauerstoff-sättigung	
16.05.1991		Untersuchungsstelle V/u				[%]	
	Uhrzeit						
Tiefe [m]	5,00	8,00	11,00	14,00	17,00	20,00	23,00
0,0	133	119	123	147	171	156	160
-0,3	124	109	124	149	167	168	158
-0,8	122	108	117	151	161	164	151

**Tabelle 2:** Untersuchungsstelle VII/u (phytoplanktondominiert), 16.5.1991: O<sub>2</sub>-Gehalt, pH und Wassertemperatur im Tagesverlauf in verschiedenen Tiefen

LOBAU - Unteres Mühlwasser						Temperatur	
16.05.1991		Untersuchungsstelle VII/u					
	Uhrzeit						
Tiefe [m]	5,00	8,00	11,00	14,00	17,00	20,00	23,00
0,0	15,3	15,3	16,0	16,3	16,2	15,8	15,5
-0,5	15,4	15,3	15,7	15,7	16,2	15,9	15,5
-1,0	15,4	15,3	15,5	15,4	16,1	15,9	15,5
-1,5	15,4	15,3	15,4	15,2	15,6	15,7	15,5
-2,0	15,4	15,3	15,4	15,1	15,5	15,5	15,5
-2,5	15,4	15,2	15,3	15,3	15,4	15,5	15,3
-3,0	15,3	15,2	15,3	15,3	15,4	15,4	15,3
-3,5							

LOBAU - Unteres Mühlwasser						pH-Wert	
16.05.1991		Untersuchungsstelle VII/u					
	Uhrzeit						
Tiefe [m]	5,00	8,00	11,00	14,00	17,00	20,00	23,00
0,0	8,9	8,9	8,9	9,0	9,0	9,1	9,0
-0,5	8,8	8,9	8,9	9,0	9,0	9,1	9,0
-1,0	8,8	8,9	8,9	9,0	9,0	9,0	9,0
-1,5	8,8	8,9	8,9	9,0	9,0	9,0	9,0
-2,0	8,8	8,9	8,9	9,0	9,0	9,0	9,0
-2,5	8,8	8,8	8,9	9,0	9,0	9,0	9,0
-3,0	8,8	8,9	8,9	9,0	9,0	9,0	9,0
-3,5							

LOBAU - Unteres Mühlwasser						Sauerstoff-sättigung	
16.05.1991		Untersuchungsstelle VII/u				[%]	
	Uhrzeit						
Tiefe [m]	5,00	8,00	11,00	14,00	17,00	20,00	23,00
0,0	172	125	125	130	132	141	136
-0,5	174	120	126	134	137	140	136
-1,0	172	123	126	139	135	138	135
-1,5	174	121	124	141	133	135	136
-2,0	172	124	125	142	131	134	134
-2,5	172	121	126	137	138	135	131
-3,0	168	108	123	135	137	137	128
-3,5							

**Tabelle 3: Untersuchungsstellen V/u und VII/u, 16.5.1991: Unterwasserlichtklima in  $\mu\text{Mol Photonen}/\text{m}^2/\text{s}$**

LOBAU - Unteres Mühlwasser					Licht	
16.05.1991		Untersuchungsstelle V/u			uMol Photonen/m2/s	
	Uhrzeit					
Tiefe [m]	5,00	8,00	11,00	14,00	17,00	20,00
0,0	13	450	660	780	420	6
-0,2	4	150	200	610	290	5
-0,4	1	50	70	330	230	4
-0,6				215	210	1
-0,8				110	180	0
-1,0				80	120	0

LOBAU - Unteres Mühlwasser				Licht		
16.05.1991		Untersuchungsstelle VII/u		uMol Photonen/m2/s		
	Uhrzeit					
Tiefe [m]	5,00	8,00	11,00	14,00	17,00	20,00
0,0	28	470	1200	760	310	1
-0,2	23	350	950	640	250	1
-0,4				560	220	1
-0,5	20	290	850	520	200	1
-0,6			820	490	190	1
-0,8	18	240	600	430	160	1
-1,0			520	360	140	1
-1,2		200	420	315	110	1
-1,4				280	80	0
-1,5		160	380	250	75	0
-1,6				230	70	0
-1,8		140	300	210	50	0
-2,0		130	280	173		

**Tabelle 4:** 15./16.5.1990: Unterwasserlichtklima in  $\mu\text{Mol Photonen}/\text{m}^2/\text{s}$  an den vier Standorttypen

LOBAU-Tischwasser					Licht
15./16.5.1990					uMol Photonen/m <sup>2</sup> /s
	Untersuchungsst. XIV/u SB				
	Uhrzeit				
Tiefe [m]	7,00	8,00	10,00	11,00	12,00
0,0	360	360	410	520	1300
-0,2	70	70	100	100	150
-0,4	15	25	40	50	100
-0,6	5	5	8	10	50

LOBAU-Tischwasser					Licht
15./16.5.1990					uMol Photonen/m <sup>2</sup> /s
Untersuchungsst. XVI/o RÖ					
	Uhrzeit				
Tiefe [m]	7,00	8,00	10,00	11,00	12,00
0,0	210	250	320	380	950
-0,2					

LOBAU-Unteres Mühlwasser					Licht
15./16.5.1990					uMol Photonen/m <sup>2</sup> /s
Untersuchungsstelle V/u					
	Uhrzeit				
Tiefe [m]	7,00	8,00	10,00	11,00	12,00
0,0	370	310	430	500	1270
-0,2	100	90	370	150	1000
-0,4	47	50	260	70	120
-0,6	20	10	30	20	130
-0,8	8	5	20	10	105

LOBAU-Unteres Mühlwasser					Licht
15./16.5.1990					uMol Photonen/m <sup>2</sup> /s
Untersuchungsstelle VII/u					
	Uhrzeit				
Tiefe [m]	7,00	8,00	10,00	11,00	12,00
0,0	370	380	430	530	1300
-0,2	300	230	400	420	1056
-0,4	188	200	310	350	800
-0,6	120	150	290	300	620
-0,8	70	60	200	240	560
-1,0	58	40	165	180	490
-1,2	40	25	150	100	410
-1,4	20	20	89	70	320
-1,6	12	13	68	50	290
-1,8	10	10	50	25	240
-2,0	4	5	20	10	200

**Tabelle 5:** Untersuchungsstelle III/u (Schwimblattpflanzenbestand), 19./20.8.1990: O<sub>2</sub>-Gehalt, pH und Wassertemperatur im Tagesverlauf

LOBAU - Oberes Mühlwasser						Temperatur			
19./20.08.1990 Untersuchungsstelle III/o									
	Uhrzeit								
Tiefe [m]	20,00	23,00	3,00	6,00	8,00	11,00	14,00	17,00	20,00
0,0	20,9	20,4	19,7	19,3	19,3	20,0	21,6	22,1	22,0
-0,2	21,0	20,5	19,8	19,3	19,3	19,7	21,6	21,5	21,7
-0,4	20,9	20,5	19,9	19,4	19,3	19,7	20,5	21,5	21,4
-0,6	20,8	20,4	19,9	19,4	19,3	19,5	20,1	20,5	20,5

LOBAU - Oberes Mühlwasser						pH-Wert			
19./20.08.1990 Untersuchungsstelle III/o									
	Uhrzeit								
Tiefe [m]	20,00	23,00	3,00	6,00	8,00	11,00	14,00	17,00	20,00
0,0	8,2	8,1	8,2	8,1	8,1	8,3	8,4	8,5	8,5
-0,2	8,2	8,2	8,2	8,1	8,1	8,2	8,4	8,4	8,4
-0,4	8,2	8,2	8,2	8,1	8,1	8,2	8,3	8,3	8,3
-0,6	8,2	8,2	8,2	8,1	8,1	8,2	8,2	8,3	8,3

LOBAU - Oberes Mühlwasser						Sauerstoff-				
19./20.08.1990 Untersuchungsstelle III/o						sättigung				[%]
	Uhrzeit									
Tiefe [m]	20,00	23,00	3,00	6,00	8,00	11,00	14,00	17,00	20,00	
0,0	75	73	77	71	70	70	83	88	87	
-0,2	74	71	75	70	68	69	83	85	86	
-0,4	69	68	70	69	67	69	79	80	79	
-0,6	66	67	68	65	66	69	75	77	77	



**Tabelle 6:** Untersuchungsstelle V/u (Submerse Makrophyten),  
19./20.8.1990: O<sub>2</sub>-Gehalt, pH und Wassertemperatur im Tagesverlauf

LOBAU - Unteres Mühlwasser						Temperatur			
19./20.08.1990 Untersuchungsstelle V/u									
	Uhrzeit								
Tiefe [m]	20,00	23,00	3,00	6,00	8,00	11,00	14,00	17,00	20,00
0,0	21,9	21,5	20,8	20,4	20,1	21,9	23,4	24,3	24,2
-0,2	21,9	21,5	20,9	20,4	20,0	21,5	22,3	23,2	23,4
-0,4	21,9	21,5	20,9	20,4	19,8	20,7	21,8	22,6	23,0
-0,6	21,9	21,5	20,9	20,3	19,8	20,5	21,5	21,9	21,9
-0,8	21,8	21,3	20,9	20,0	19,8	20,3	21,3	21,6	21,4

LOBAU - Unteres Mühlwasser						pH-Wert			
19./20.08.1990 Untersuchungsstelle V/u									
	Uhrzeit								
Tiefe [m]	20,00	23,00	3,00	6,00	8,00	11,00	14,00	17,00	20,00
0,0	9,1	9,1	9,0	8,9	8,9	9,0	9,2	9,3	9,3
-0,2	9,1	9,1	8,9	8,9	9,0	9,0	9,2	9,3	9,3
-0,4	9,1	9,1	8,9	8,9	9,0	9,0	9,2	9,3	9,2
-0,6	9,1	9,1	8,9	8,9	9,0	9,0	9,1	9,2	9,2
-0,8	9,0	9,0	8,9	8,9	8,9	9,0	9,1	9,2	9,2

LOBAU - Unteres Mühlwasser						Sauerstoff-				
19./20.08.1990 Untersuchungsstelle V/u						sättigung				[%]
	Uhrzeit									
Tiefe [m]	20,00	23,00	3,00	6,00	8,00	11,00	14,00	17,00	20,00	
0,0	93	94	89	83	84	95	113	116	112	
-0,2	93	94	87	83	88	93	109	117	110	
-0,4	96	94	85	82	89	91	107	117	110	
-0,6	96	93	84	80	88	90	95	112	110	
-0,8	86	87	83	78	85	84	92	111	102	

**Tabelle 7:** Untersuchungsstelle VII/u (Freiwasserbereich),  
19./20.8.1990: O<sub>2</sub>-Gehalt, pH und Wassertemperatur im Tagesverlauf

LOBAU - Unteres Mühlwasser									Temperatur
19./20.08.1990 Untersuchungsstelle VII/u									
	Uhrzeit								
Tiefe [m]	20,00	23,00	3,00	6,00	8,00	11,00	14,00	17,00	20,00
0,0	22,2	21,9	21,5	21,3	21,3	22,1	22,5	23,2	23,1
-0,3	22,2	21,9	21,5	21,3	21,3	21,8	22,3	23,2	23,1
-0,6	22,2	21,9	21,5	21,3	21,3	21,7	21,9	23,2	23,2
-0,9	22,2	21,9	21,5	21,3	21,3	21,5	21,9	23,2	23,0
-1,2	22,1	21,9	21,5	21,3	21,3	21,5	21,8	23,2	23,0
-1,5	22,0	21,9	21,5	21,3	21,3	21,4	21,6	23,1	22,9
-1,8	21,9	21,9	21,5	21,3	21,3	21,4	21,6	23,1	22,9
-2,1	21,8	21,7	21,5	21,3	21,3	21,4	21,5	22,3	22,5
-2,4	21,8	21,6	21,5	21,3	21,3	21,3	21,4	21,8	22,0
-2,7	21,6	21,6	21,5	21,3	21,2	21,3	21,4	21,6	21,9
-3,0	21,6	21,6	21,5	21,3	21,2	21,3	21,4	21,5	21,8

LOBAU - Unteres Mühlwasser									pH-Wert
19./20.08.1990 Untersuchungsstelle VII/u									
	Uhrzeit								
Tiefe [m]	20,00	23,00	3,00	6,00	8,00	11,00	14,00	17,00	20,00
0,0	9,2	9,2	9,1	9,1	9,1	9,1	9,2	9,2	9,2
-0,3	9,2	9,2	9,1	9,1	9,1	9,1	9,2	9,2	9,2
-0,6	9,2	9,2	9,1	9,1	9,1	9,1	9,2	9,2	9,2
-0,9	9,2	9,2	9,1	9,1	9,1	9,1	9,2	9,2	9,2
-1,2	9,2	9,2	9,1	9,1	9,1	9,1	9,2	9,2	9,2
-1,5	9,2	9,2	9,1	9,1	9,1	9,1	9,2	9,2	9,2
-1,8	9,2	9,2	9,1	9,1	9,1	9,1	9,2	9,2	9,2
-2,1	9,1	9,1	9,1	9,1	9,1	9,1	9,2	9,2	9,2
-2,4	9,1	9,0	9,1	9,1	9,1	9,1	9,1	9,2	9,2
-2,7	9,0	9,0	9,1	9,1	9,1	9,1	9,1	9,2	9,2
-3,0	8,9	8,9	9,0	9,1	9,1	9,1	9,1	9,2	9,1

LOBAU - Unteres Mühlwasser									Sauerstoff- sättigung [%]
19./20.08.1990 Untersuchungsstelle VII/u									
	Uhrzeit								
Tiefe [m]	20,00	23,00	3,00	6,00	8,00	11,00	14,00	17,00	20,00
0,0	88	92	94	92	92	94	97	100	102
-0,3	88	93	93	91	92	93	96	100	101
-0,6	89	93	91	91	92	93	94	100	102
-0,9	89	93	90	91	91	92	94	100	102
-1,2	89	93	91	90	91	92	95	100	100
-1,5	88	93	91	90	91	92	96	100	100
-1,8	86	91	90	89	91	92	96	100	99
-2,1	85	86	89	90	91	93	96	97	98
-2,4	83	82	88	90	90	93	95	98	96
-2,7	79	75	88	90	90	93	93	96	96
-3,0	72	73	87	90	90	93	93	95	94

**Tabelle 8:** 19./20.8.1990: Unterwasserlichtklima in  $\mu\text{Mol Photonen}/\text{m}^2/\text{s}$  an drei verschiedenen Standorttypen

LOBAU-Oberes Mühlwasser				Licht
19./20.08.1990		Untersuchungsstelle III/o		uMol Photonen/m2/s
	Uhrzeit			
Tiefe [m]	8,00	11,00	14,00	17,00
0,0	600	1200	1300	600
-0,2	250	700	150	320
-0,4	200	150	100	60
-0,6	20	60	50	10

LOBAU-Unteres Mühlwasser				Licht
19./20.08.1990		Untersuchungsstelle V/u		uMol Photonen/m2/s
Tiefe [m]	Uhrzeit			
	8,00	11,00	14,00	17,00
0,0	350	1200	1600	260
-0,2	210	910	500	180
-0,4	180	100	150	120
-0,6	110	50	120	100
-0,8	20	45	30	50

LOBAU-Unteres Mühlwasser				Licht
19./20.08.1990		Untersuchungsstelle VII/u		uMol Photonen/m2/s
	Uhrzeit			
Tiefe [m]	8,00	11,00	14,00	17,00
0,0	950	1200	1050	255
-0,2	700	1000	900	195
-0,4	610	800	800	155
-0,6	370	680	700	130
-0,8	150	620	550	105
-1,0	115	500	450	88
-1,2	85	400	390	75
-1,4	60	350	330	64
-1,6	40	300	290	52
-1,8	32	250	270	45
-2,0	27	220	210	35

**Tabelle 9:** Untersuchungsstelle III mit den Standorttypen Schwimmblattpflanzenbestand-III/o und Röhricht-III/u; 20./21.11.1990: O<sub>2</sub>-Gehalt, pH und Wassertemperatur im Tagesverlauf

LOBAU - Oberes Mühlwasser							Temperatur		
20./21.11.1990			Untersuchungsstelle III						
	Uhrzeit								
	20,00	23,00	3,00	6,00	8,00	11,00	14,00	17,00	20,00
Schwimm- blatt	7,0	6,9	6,7	6,4	6,4	6,6	6,6	6,6	6,5
Röhricht	6,6	6,6	6,3	6,1	6,2	6,4	6,5	6,5	6,3

LOBAU - Oberes Mühlwasser							pH-Wert		
20./21.11.1990			Untersuchungsstelle III						
	Uhrzeit								
	20,00	23,00	3,00	6,00	8,00	11,00	14,00	17,00	20,00
Schwimm- blatt	8,2	8,3	8,3	8,1	8,3	8,4	8,1	8,1	8,1
Röhricht	8,3	8,2	8,2	8,0	8,3	8,3	8,0	8,0	8,0

LOBAU - Oberes Mühlwasser							Sauerstoff-sättigung		
20./21.11.1990			Untersuchungsstelle III				[%]		
	Uhrzeit								
	20,00	23,00	3,00	6,00	8,00	11,00	14,00	17,00	20,00
Schwimmblatt	84	75	73	69	99	86	88	90	88
Röhricht	90	79	75	78	92	100	93	93	91

**Tabelle 10:** Untersuchungsstelle V/u (Submerse Makrophyten),  
20./21.11.1990: O<sub>2</sub>-Gehalt, pH und Wassertemperatur im Tagesverlauf

LOBAU - Unteres Mühlwasser							Temperatur		
20./21.11.1990		Untersuchungsstelle V/u							
	Uhrzeit								
Tiefe [m]	20,00	23,00	3,00	6,00	8,00	11,00	14,00	17,00	20,00
0,0	7,0	7,0	6,9	6,9	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8
-0,3	7,1	7,0	6,9	6,9	6,9	6,7	6,8	6,8	6,8

LOBAU - Unteres Mühlwasser							pH-Wert		
20./21.11.1990		Untersuchungsstelle V/u							
	Uhrzeit								
Tiefe [m]	20,00	23,00	3,00	6,00	8,00	11,00	14,00	17,00	20,00
0,0	8,2	8,2	8,2	7,9	8,1	8,2	7,9	7,9	7,9
-0,3	8,2	8,1	8,2	7,9	8,0	8,1	8,0	7,9	7,9

LOBAU - Unteres Mühlwasser							Sauerstoff-sättigung		
20./21.11.1990		Untersuchungsstelle V/u					[%]		
	Uhrzeit								
Tiefe [m]	20,00	23,00	3,00	6,00	8,00	11,00	14,00	17,00	20,00
0,0	100	85	86	72	82	101	100	100	99
-0,3	96	84	82	71	80	96	99	98	98

**Tabelle 11:** Untersuchungsstelle VII/u (Freiwasserbereich),  
20./21.11.1990: O<sub>2</sub>-Gehalt, pH und Wassertemperatur im Tagesverlauf

LOBAU - Unteres Mühlwasser							Temperatur		
20./21.11.1990		Untersuchungsstelle VII/u							
	Uhrzeit								
Tiefe [m]	20,00	23,00	3,00	6,00	8,00	11,00	14,00	17,00	20,00
0,0	6,7	6,7	5,7	5,6	5,9	6,6	6,6	6,6	6,5
-0,5	6,7	6,7	5,6	5,6	5,9	6,6	6,6	6,6	6,5
-1,0	6,7	6,7	5,5	5,5	5,8	6,6	6,6	6,6	6,6
-1,5	6,7	6,7	5,5	5,4	5,8	6,6	6,6	6,6	6,6
-2,0	6,8	6,7	5,5	5,4	5,7	6,6	6,6	6,6	6,6
-2,5	6,7	6,7	5,4	5,4	5,7	6,6	6,6	6,6	6,6
-3,0	6,7	6,7	5,4	5,4	5,7	6,6	6,6	6,6	6,6

LOBAU - Unteres Mühlwasser							pH-Wert		
20./21.11.1990			Untersuchungsstelle VII/u						
	Uhrzeit								
Tiefe [m]	20,00	23,00	3,00	6,00	8,00	11,00	14,00	17,00	20,00
0,0	8,4	8,4	8,3	8,3	8,3	8,3	8,2	8,2	8,2
-0,5	8,4	8,4	8,3	8,2	8,3	8,2	8,2	8,2	8,2
-1,0	8,4	8,4	8,3	8,2	8,3	8,2	8,2	8,2	8,2
-1,5	8,4	8,4	8,3	8,2	8,3	8,2	8,2	8,2	8,2
-2,0	8,4	8,4	8,3	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,1
-2,5	8,4	8,4	8,3	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,1
-3,0	8,4	8,4	8,3	8,2	8,2	8,2	8,2	8,1	8,1

LOBAU - Unteres Mühlwasser							Sauerstoff-sättigung		
20./21.11.1990			Untersuchungsstelle VII/u				[%]		
	Uhrzeit								
Tiefe [m]	20,00	23,00	3,00	6,00	8,00	11,00	14,00	17,00	20,00
0,0	103	89	85	81	81	104	107	107	104
-0,5	100	89	86	81	81	102	105	105	104
-1,0	100	90	85	81	80	101	104	105	102
-1,5	101	90	85	80	80	101	103	104	100
-2,0	98	90	85	78	79	100	103	103	99
-2,5	98	90	86	77	79	100	103	103	98
-3,0	96	90	85	76	79	100	102	103	98

**Tabelle 12:** 19./20.8.1990: Unterwasserlichtklima in  $\mu\text{Mol Photonen}/\text{m}^2/\text{s}$  an den vier verschiedenen Standorttypen

LOBAU-Oberes Mühlwasser				Licht
20./21.11.1990		Untersuchungsstelle III/o SB		uMol Photonen/m2/s
	Uhrzeit			
Tiefe [m]	8,00	11,00	14,00	
0,0	14	90	45	
-0,2	1	30	10	
-0,4	1	15	12	
-0,6	1	10	5	

LOBAU-Oberes Mühlwasser				Licht
20./21.11.1990		Untersuchungsstelle III/u RÖ		uMol Photonen/m2/s
	Uhrzeit			
Tiefe [m]	8,00	11,00	14,00	
0,0	11	50	35	
-0,2	3	20	10	

LOBAU-Unteres Mühlwasser				Licht
20./21.11.1990		Untersuchungsstelle V/u		uMol Photonen/m2/s
	Uhrzeit			
Tiefe [m]	8,00	11,00	14,00	
0,0	16	66	40	
-0,2	11	45	35	
-0,4	8	10	10	
-0,6	3	5	2	
-0,8	1	2	1	

LOBAU-Unteres Mühlwasser				Licht
20./21.11.1990		Untersuchungsstelle VII/u		uMol Photonen/m2/s
	Uhrzeit			
Tiefe [m]	8,00	11,00	14,00	
0,0	23	80	35	
-0,2	18	60	20	
-0,4	15	50	18	
-0,6	13	45	15	
-0,8	12	40	13	
-1,0	11	35	12	
-1,2	10	30	10	
-1,4	8	18	8	
-1,6	5	12	6	
-1,8	3	10	5	
-2,0	1	7	2	

**Tabelle 13: Pigment- und Schwebstoffgehalt des Wassers der vier verschiedenen Standorttypen**

Datum	Freiwasser VII/u	Submerse V/u	Schwimblatt XIV/u bzw. III/m	Röhricht XVI/u bzw. III/u
-------	---------------------	-----------------	---------------------------------	------------------------------

Chlorophyll-a-Gehalt der Wasserproben in mg/m<sup>3</sup>

16.5.90	6.4	5.0	3.6	10.2
20.8.90	10.7	6.6	2.2	4.4
21.11.90	1.8	6.3	6.1	3.3
16.5.91	1.8	3.6		

Phaeopigmentgehalt in mg/m<sup>3</sup>

16.5.90	1.4	1.2	1.2	1.8
20.8.90	1.2	0.9	2.2	1.8
21.11.90	0.2	0.2	0.0	0.6
16.5.91	0.9	1.6		

Schwebstoffgehalt der Wasserproben in mg/l

16.5.90	3.3	2.7	4.0	4.0
20.8.90	6.0	1.6	1.2	2.4
21.11.90	1.3	2.4	3.2	3.8



**Tabelle 14: Chemische Analyse des Wassers der vier Standorttypen**

Datum	pH	Lf	A	P-PO4	Ps	Pt	N-NO3	N-NO2	N-NH4	Ns-Kj	Nt-Kj	Cl	Si	Fe	Mn
		uS,20	meq	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	mg/l	mg/l	ug/l	ug/l
16.5.90															
Röhricht	8.1	480	3.80	5	16	33	101	2.6	76	150	203	26	2.6	21	62
Schwimmbi.	8.2	544	4.16	0	7	25	472	20.1	88	183	187	30	2.8	9	87
sub.M.	8.1	485	4.16	1	14	36	101	0.2	0	186	195	43	0.4	13	25
Freiwasser	8.3	485	3.76	0	9	34	94	0.0	0	153	172	40	0.1	3	12
20.8.90															
Röhricht	8.3	316		1	7	21	61	0.9	25	79	127	17	2.6		
Schwimmbi.	8.5	381		3	6	20	87	0.7	25	97	129	39	0.7		
subm.M.	8.9	381		4	8	23	81	0.6	15	112	128	38	0.8		
Freiwasser	8.7	399		4	7	33	88	0.3	0	146	197	44	0.1		
21.11.90															
Röhricht	8.4	510	4.70	2	9	61	79	0.5	0	131	216	33	0.4	12	51
Schwimmbi.	8.4	509	4.68	2	10	23	85	0.8	17	152	166	33	0.5	12	49
subm.M.	8.3	595	4.68	1	6	15	96	0.2	0	99	115	49	1.0	11	18
Freiwasser	8.3	462	3.48	0	8	16	102	1.6	5	172	182	46	0.2	7	20

**Tabelle 15: Sauerstoffumsatz der Planktonbiozönose beim Standort-  
typ Röhricht (Probepunkt XVI/o bzw. III/u)**

STANDORTTYP: Freiwasserbereich (Probepunkt VII/u)

Datum	Tiefe	BP	NP	R	PR
16.5.1990 vormittags	0.5	135	83	52	21
	1	126	70	52	20
	2	100	48	52	16
16.5.1990 nachmittags	0.5	98	62	36	15
	1	105	69	36	16
	2	87	51	36	14
20.8.1990	0.5	156	127	29	15
	1	153	125	29	14
	2	132	103	29	12
	3	41	12	29	4
21.11.1990	0.5	9	-	-	5
	1	-	-	-	-
	2	-	-	-	-
	3	-	-	-	-
16.5.1991	0.5	42	21	21	23
	1	45	24	21	25
	1.5	45	24	21	25
	2	35	14	21	19

Erläuterungen:BP	Bruttoproduktion in mg O <sub>2</sub> /m <sup>3</sup> /h
NP	Nettoproduktion in mg O <sub>2</sub> /m <sup>3</sup> /h
R	Respiration in mg O <sub>2</sub> /m <sup>3</sup> /h
PR	Photosyntheserate in mg O <sub>2</sub> /mg Chl.-a/h

**Tabelle 16: Sauerstoffumsatz der Planktonbiozönose beim Standort-  
typ Schwimmblattpflanzenbestand ( XIV/u bzw. III/o)**

STANDORTTYP: Schwimmblattpflanzen (Probepunkt XIV/u bzw. III/o)

Datum	Tiefe in m	BP	NP	R	PR
16.5.1990 vormittags	0.2	120	65	55	33
16.5.1990 nachmittags	0.2	116	43	73	32
20.8.1990	0.5	37	-	56	17
	1	18	-	56	8
21.11.1990	0.5	2	-	2	0

Erläuterungen:BP	Bruttoproduktion in mg O <sub>2</sub> /m <sup>3</sup> /h
NP	Nettoproduktion in mg O <sub>2</sub> /m <sup>3</sup> /h
R	Respiration in mg O <sub>2</sub> /m <sup>3</sup> /h
PR	Photosyntheserate in mg O <sub>2</sub> /mg Chl.-a/h

**Tabelle 17: Sauerstoffumsatz der Planktonbiozönose beim Standort-  
typ Submerse Makrophyten (Probepunkt V/u)**

STANDORTTYP: Submerse Wasserpflanzen (Probepunkt V/u)

Datum	Tiefe in m	BP	NP	R	PR
16.5.1990	0.5	84	58	28	17
vormittags	1	79	52	28	16
16.5.1990	0.5	41	21	21	8
nachmittags	1	62	41	21	12
20.8.1990	0.5	76	23	53	12
	1	38	-	53	6
21.11.1990	0.5	31	12	17	5
	1	17	-	17	3
16.5.1991	0.5	70	15	55	19
	1	68	13	55	19

Erläuterungen: BP      Bruttoproduktion in mg O<sub>2</sub>/m<sup>3</sup>/h  
 NP      Nettoproduktion in mg O<sub>2</sub>/m<sup>3</sup>/h  
 R      Respiration in mg O<sub>2</sub>/m<sup>3</sup>/h  
 PR      Photosyntheserate in mg O<sub>2</sub>/mg Chl.-a/h

**Tabelle 18: Sauerstoffumsatz der Planktonbiozönose beim Standort-  
typ Freiwasser (Probepunkt VII/u)**

STANDORTTYP: Röhricht (Probepunkt XVI/u bzw. III/u)

Datum	Tiefe in m	BP	NP	R	PR
16.5.1990 vormittags	0.2	177	138	40	17
16.5.1990 nachmittags	0.2	167	90	76	16
20.8.1990	0.2	41	4	37	9
21.11.1990	0.2	43	-	54	13

Erläuterungen: BP    Bruttoproduktion in mg O<sub>2</sub>/m<sup>3</sup>/h  
                   NP    Nettoproduktion in mg O<sub>2</sub>/m<sup>3</sup>/h  
                   R     Respiration in mg O<sub>2</sub>/m<sup>3</sup>/h  
                   PR    Photosyntheserate in mg O<sub>2</sub>/mg Chl.-a/h

# LAGE DER UNTERSUCHUNGSSTELLEN

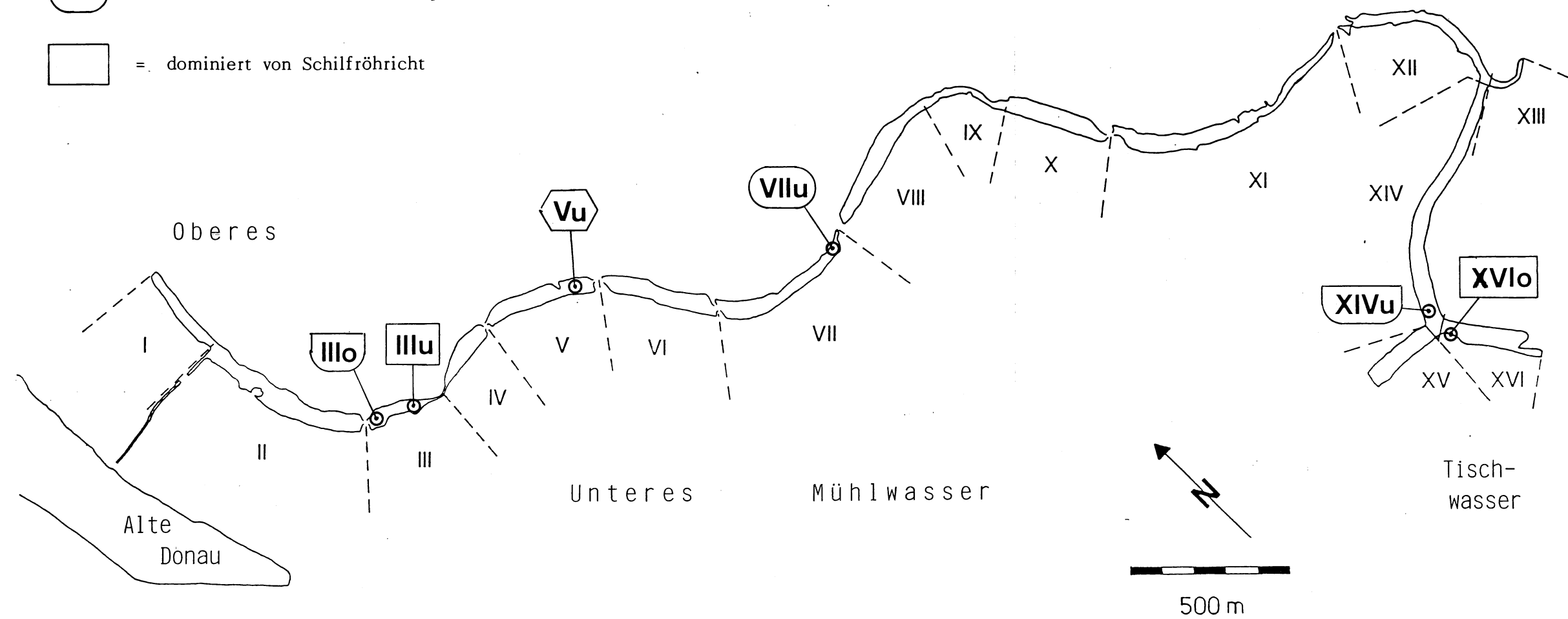
## STANDORTTYPEN:

○ = dominiert von Phytoplankton  
(Freiwasserraum über Makrophytenbestand)

⬡ = dominiert von submersen Makrophyten

⬢ = dominiert von Schwimmblattpflanzen

□ = dominiert von Schilfröhricht



- Herausgeber: Nationalpark Donau-Auen GmbH
- Titelbild: Norbert Gätz, Peter Christof-Dirry
- Für den Inhalt sind die Autoren verantwortlich
- Für den privaten Gebrauch beliebig zu vervielfältigen
- Nutzungsrechte der wissenschaftlichen Daten verbleiben beim Auftraggeber (Stadt Wien, MA45) bzw. bei der Studienautorin
- Als pdf-Datei direkt zu beziehen unter [www.donauauen.at](http://www.donauauen.at)
- Bei Vervielfältigung sind Titel und Herausgeber zu nennen / any reproduction in full or part of this publication must mention the title and credit the publisher as the copyright owner:  
© Nationalpark Donau-Auen GmbH
- Zitiervorschlag: Gätz, N., Christof-Dirry, P. (2026) Dotation Lobau, begleitende ökologische Untersuchungen. Sauerstoffhaushalt, Vergleich verschiedener Standorttypen an Gewässern in der Oberen Lobau (Wien) Erhebungen 1990 - 1991.  
Wissenschaftliche Reihe Nationalpark Donau-Auen, Heft 85

