

HIRNFORSCHUNGSINSTITUT

DER

UNIVERSITÄT ZÜRICH

XX. JAHRESBERICHT

16. APRIL 1980 BIS 15. APRIL 1981

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
A. HIRNFORSCHUNGSINSTITUT DER UNIVERSITÄT ZÜRICH Adresse	1
B. FORSCHUNGSTÄTIGKEIT	1
1. In Bearbeitung befindliche Projekte, Teilergebnisse	1
1.1 Morphologische Abteilung	1
1.2 Elektrophysiologische Abteilung	3
1.3 Neurochemische Abteilung	10
1.4 Mikroelektroporetische Abteilung	18
1.5 Technische Laboratorien-Entwicklungsarbeiten	20
1.6 EDV-Software und Analytik	21
2. Publikationen	22
2.1 Originalartikel	22
2.2 Kurzreferate	24
2.3 Originalartikel im Druck	28
2.4 Kurzreferate im Druck	31
C. UNTERRICHT	33
1. Verzeichnis der Vorlesungen und Kurse an der Universität Zürich	33
1.1 Vorlesungen und Kurse lt. Vorlesungs- verzeichnis der Universität	33
1.2 Mittwoch-Kolloquium über aktuelle Probleme der Neurobiologie	35
1.3 Institutsinterne Seminare	37
2. Weitere Vorlesungen im Rahmen der Universität und der ETHZ	39
3. Gastvorlesungen	42
4. Vorlesung an der Schule für Physiotherapie in Zürich, Universitätsspital	43
D. KONGRESSE UND TAGUNGEN	44
1. Teilnahme an Kongressen und Tagungen	44
2. Gastvorlesungen an auswärtigen Universitäten	51
3. Teilnahme an Fortbildungsveranstaltungen	53
E. OEFFENTLICHE FUNKTIONEN	54
1. Vorträge und Tagungen	54
2. Führungen und Besichtigungen des Institutsbetriebes	55
F. PERSONAL	56
G. INSTITUTSCHRONIK	59
H. INSTITUTSBIBLIOTHEK	61
I. VERDANKUNGEN	61

A. HIRNFORSCHUNGSINSTITUT DER UNIVERSITÄT ZÜRICH

August Forelstrasse 1
8029 Zürich

Direktion: Prof. Dr. K. Akert,
Prof. Dr. M. Cuénod (Geschäftsführender Direktor),
Prof. Dr. W. Frecht

B. FORSCHUNGSTÄTIGKEIT SOMMERSEMESTER 1980
WINTERSEMESTER 1980/811. In Bearbeitung befindliche Projekte, Teilergebnisse

(Die eingeklammerten Zahlen beziehen sich auf das
Publikationsverzeichnis)

1.1 Morphologische Abteilung (Leiter: K. Akert)

(2, 5, 7, 8, 10, 11, 14, 27, 31, 34, 37, 38, 45, 46, 47,
48, 49, 51, 52, 57, 58, 63, 64, 65, 67, 77, 83, 86, 87,
88, 89, 90, 111, 113, 114, 115, 116, 131)

Ultrastruktur der Nervenzellen und Membranen

a) Weiterentwicklung der Gefrierätz-Methode, zusammen mit der Gruppe Moor/Mühlethaler (ETHZ). Das Ziel bestand darin, den Fixationsvorgang so zu verbessern, dass sowohl die chemische Fixation der Gewebe (Aldehyde, Osmium), als auch die Behandlung mit Glycerinlösungen (Verhinderung der Bildung von grossen Eiskristallen) umgangen werden können. Das für in Frage kommende Verfahren von Moor und Höchli lässt einen Strahl von flüssigem N₂ unter einem Druck von 2100 bar auf das Gewebe einwirken. Im Berichtsjahr gelang es, diese Methode an bis zu 0.5 mm dicken Gewebsscheiben ohne sichtbare mechanische Schädigungen anzuwenden. Die bereits publizierten Resultate sind auf grosses Interesse gestossen, weil möglicherweise damit neue Wege für cytochemische Untersuchungen eröffnet werden.

Mitarbeiter: C. Sandri, G. Bellin (ETHZ), H. Moor (ETHZ)

b) Elektrozeporen: Die seit 3 Jahren in Gang befindlichen Arbeiten wurden noch nicht abgeschlossen. Neben der Abklärung der am Rezeptor anknüpfenden Kontaktstellen der primären Afferenzen interessierten uns vor allem gewisse akzessorische Zellen im elektrozeporischen Organ, welche eine bisher nicht bekannte Binnenstruktur in Form eines kristallin angeordneten sarkoplasmatischen Retikulums aufweisen. Diese Struktur harret noch der Abklärung.

Mitarbeiter: C. Sandri, M.V.L. Bennett (New York)

- c) Axo-axonische und dendro-dendritische Synapsen in der Substantia gelatinosa der Ratte. Es wurde eine morphometrische Studie durchgeführt und eine neue Klassifizierung dieser eher seltenen Kontakte vorgenommen, welche möglicherweise bei der Schmerzhemmung eine Rolle spielen. Als Ausgangsmaterial diente eine Kollektion von über 6000 Synapsenbildern.

Mitarbeiter: C. Sandri, C.G. Zhu (Wuhan)

Zentrale Repräsentation der Augen- und Körpermotorik

- a) Zentren und Verbindungen der Oculomotorik: Die Lokalisation von Motoneuronen des M. rectus medialis beim Affen wurde mit Hilfe retrograder Markiersubstanzen untersucht. Die Ergebnisse zeigen, dass das bisherige Schema (Warwick) unvollständig ist. Es fanden sich insgesamt drei Repräsentationsareale, welche möglicherweise verschiedene funktionelle Bedeutung haben. Diese Befunde liefern den Ausgangspunkt für neue physiologische und anatomische Untersuchungen über die zentrale Steuerung dieser drei Kollektive von Motoneuronen.

Mitarbeiterin: J.A. Büttner-Ennever, Ch. Dudli

- b) Transneuronale retrograde Markierung von Nervenbahnen: Es konnte zum ersten Mal mit lichtmikroskopischen Methoden gezeigt werden, dass das ungiftige Tetanustoxinfragment B II_p transsynaptisch transportiert wird. Nach der Injektion in den Augenmuskel wird das Fragment nicht nur in den Motoneuronen gefunden, sondern auch in "prämotorischen" Neuronen. Mit dieser Methode hoffen wir, bisher unbekannte prämotorische Eingänge darstellen zu können.

Mitarbeiter: B. Bizzini (Paris), J. Büttner-Ennever, P. Grob

- c) Beziehungen zwischen Thalamus und Cortex beim Affen: Die Studien über Verbindungen der motorischen und prämotorischen Region in der Hirnrinde mit den sog. assoziativen Thalamuskernen wurden weitergeführt. Es ergaben sich Projektionen zum LP Komplex, der nach bisherigen Untersuchungen mit der Rinde des Parietallappens in Verbindung steht.

Mitarbeiter: K. Hartmann-von Monakow, H. Künzle, R. Bürki

Vergleichende Studien über somatosensorische Systeme

Neu in Angriff genommen wurden hodologische Studien bei der Schildkröte, einem relativ wenig spezialisierten Reptil. Diese Studien sollen Einblicke in die Evolution des Säugetiergehirns vermitteln. Zunächst wurden die im Rückenmark absteigenden Bahnen mit Hilfe der retrograden Markierungsmethode studiert. Es zeigte sich, dass diese viele Ähnlichkeiten mit jenen von Säugern haben. Bei der Schildkröte fehlt aber z.B. die corticospinale Bahn, wogegen beim Säugetier keine spinalen Projektionen aus dem Colliculus inferior vorhanden sind.

Mitarbeiter: H. Künzle, W. Woodson (New York), Y. Horni, R. Troxler

1.2 Elektrophysiologische Abteilung (Leiter: W. Precht)

(18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 26, 28, 33, 39, 42, 53, 54, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 78, 79, 80, 81, 82, 84, 101, 106, 107, 110, 112, 117, 118, 119, 122, 123, 126)

Vorbemerkung: Die Forschungstätigkeit der Gruppe Precht begann mit dem Umzug nach Zürich im Oktober, 1980. Ein Teil der hier berichteten Ergebnisse wurden noch am Max Planck Institut für Hirnforschung, Frankfurt, gewonnen. Ihre Weiterverarbeitung und Auswertung wurde hier fortgesetzt.

Funktionelle Erholung der vestibulooculären und vestibulospinalen Reflexe nach ein- und doppelseitiger Labyrinthentfernung

Die Untersuchungen wurden an Katzen und Fröschen durchgeführt. Ziel war und ist es, die im Verhalten gemessenen Kompensationsleistungen mit plastischen Veränderungen der Einzelzellaktivität und neuronaler Verschaltung im zentralen vestibulären System zu korrelieren. Wir fanden, dass sich sowohl die vestibulooculären- (VOR) und vestibulospinalen Reflexe (VSR) nach einseitiger Labyrinthentfernung relativ rasch (bei Katzen innert 2 Wochen, bei Fröschen innert 4-6 Wochen) erholen. Die Erholung ist nicht vollständig, wenn die reinen VOR oder VSR betrachtet werden (Untersuchungen im Dunkeln). Mit Hilfe des visuellen Systems (Untersuchung im Hellen) zeigen aber beide Reflexe eine sehr gute funktionelle Wiederherstellung. Dies gilt für die statischen und dynamischen Bereiche. Veränderungen der Entladungs- und Antwortigenschaften von vestibulären Kernneuronen wurden beobachtet; sie sind adaptiver und plastischer Natur und leisten einen Beitrag zur funktionellen Kompensation. Es ergaben sich Hinweise für einen wichtigen Beitrag anderer Sinnessysteme (visuelle und proprioceptive Afferenzen aus dem Halsbereich) zur Kompensation. Die Untersuchungen auf neuronaler Ebene werden fortgesetzt.

Mitarbeiter: W. Precht, N. Dieringer, C. Maioli, S. Cochran, S. Ried, A. Fäh, R. Kägi, M. Heierle

Organisation des optokinetischen Systems und der visuell-vestibulären Konvergenz

Zunächst wurde der Beitrag der gekreuzten und ungekreuzten retinofugalen Fasern für die Entstehung des optokinetischen Nystagmus (OKN) untersucht. Nach Durchtrennung des Chiasma opticum und monocularer Reizung zeigen Katzen einen bilateral symmetrischen OKN, desgleichen bei isolierter Reizung der gekreuzten Fasern. Bei Ratte und Frosch vermag die Reizung ungekreuzter Fasern keinen OKN zu erzeugen. Bei Katzen ist der visuelle Cortex für die Symmetrie des OKN bei monocularer Reizung entscheidend: bilaterale Ablation reduziert den OKN während nasotemporaler Reizung. Während das ungekreuzte System den visuellen Cortex für beide OKN-Richtungen benötigt, kommt

das gekreuzte System bei temporonasaler Reizung ohne Cortex aus. Eine erste Relaisstation für horizontalen OKN im ZNS ist das Praetectum. Dort findet noch keine vestibulär-visuelle Konvergenz statt. Sie zeigt sich auf der Ebene des n. reticularis tegmenti pontis, der vermutlich vom Praetectum und Vestibulariskern versorgt wird. Vestibuläre Neurone erhalten ein optokinetisches Signal indirekt via n. ret. tegm. pontis.

Die optokinetischen Antworten der Vestibularisneurone wurden während verschiedener postnataler Stadien bei der Ratte untersucht. Bei der Geburt antworten die Zellen nur auf vestibuläre Reizung und zeigen nach etwa 2 Wochen erste Anzeichen optokinetischer Empfindlichkeit.

Bei Amphibien konnte je eine Kerngruppe identifiziert werden, die für horizontale und vertikale optokinetische Reize empfindlich sind und jeweils die ersten zentralen optokinetischen Relaisstationen repräsentieren.

Mitarbeiter: W. Precht, S. Cochran, N. Dieringer, M. Heierle

Veränderungen der monosynaptischen Reflexe der Hinterextremitäten nach Hemiläsionen des Rückenmarks bei Fröschen

Hemiläsionen des Rückenmarks führen zunächst zu einer Störung der Flexoreninnervation beim Sprung: die gleichseitige Hinterextremität wird bei der Landung nicht gebeugt. Nach ca. 6 Wochen ist dieses Defizit weitgehend verschwunden. Wir fanden, dass parallel dazu die monosynaptische Innervation der Motoneurone verändert wird. Während normalerweise Extensoren eine deutliche monosynaptische Innervation zeigen, haben Flexoren fast keine monosynaptische Versorgung. Beim chronisch hemilädierten Tier wächst die Flexoreninnervation parallel mit der funktionellen Erholung der Beugung beim Sprung. Wahrscheinlich ist diese plastische Veränderung der Motoneuroneninnervation für die funktionelle Erholung mitverantwortlich.

Mitarbeiter: A. Blight, W. Precht

Blickstabilisierung durch Kopf- und Augenbewegungen beim Frosch

Kompensatorische Augen- und Halsreflexe dienen der Stabilisierung der Blickachse während statischen und dynamischen Änderungen in der Körperhaltung. Diese Reflexe stellen die integrierte Leistung des optomotorischen, vestibulären und proprioceptiven Systems dar. Durch separate Reizung wurde der Beitrag des optomotorischen bzw. des vestibulären Systems für kompensatorische Augen- und Kopfbewegungen beim Frosch getrennt ermittelt. Die Bewegungen wurden mit Spulen in einem homogenen Magnetfeld registriert. Simulierte Bewegung der visuellen Umwelt kann bis zu ca. 5°/sec. kompensiert werden (80% durch Kopf-, 20% durch Augenbewegungen). Bei sinusförmiger Rotation des Tieres im Dunkeln nimmt der Beitrag der vestibulären Reflexe mit der Beschleunigung zu. Vestibulo-cervikale Reflexe haben

im Gegensatz zu vestibulo-okulären Reflexen eine frequenzabhängige Schwelle. Bei sinusförmiger Rotation des Tieres vor beleuchtetem, stationärem Hintergrund (kombinierte, optomotorisch-vestibuläre Reizung) werden kleine Reizamplituden vorwiegend durch Augenbewegungen kompensiert. Mit zunehmender Reizamplitude nimmt die Bedeutung der cervikalen Reflexe zu und sie kompensieren maximal ca. 85% der Passivbewegung. Die verbleibende retinale Bildverschiebung, wird durch Augenbewegungen kompensiert.

Mitarbeiter: N. Dieringer, W. Precht

Einzelzellableitungen am wachen Affen bei angelernten Fingerbewegungen

Die funktionellen Beziehungen zwischen Entladungsmustern einzelner Neurone im motorischen System und angelernten Fingerbewegungen wurden in diesem Jahr in drei Richtungen weiter untersucht:

- Die Einzelzellaktivität im motorischen Cortex - speziell deren Beziehung zur Kraft bei isometrischen Finger Muskelkontraktionen - wurde weiter erforscht. Dabei wurde die Existenz von vier früher beschriebenen Neuronenpopulationen bestätigt und eine fünfte Klasse gefunden, die beim Kraftende phasisch aktiv wird.

- Die Untersuchung der neuronalen Aktivität im ventrolateralen Gebiet des Thalamus (und in den Basalganglien) hat einige interessante Resultate geliefert. Erstens konnten die jetzt abgeleiteten Neurone in drei Hauptklassen eingeteilt werden: Neurone, die phasisch bei transienten Kraftänderungen aktiver sind, und tonische Neurone, die entweder bei der ersten oder bei der zweiten Kraftschwelle aktiviert werden. Zweitens scheinen sich nur wenige Neurone bei beiden Kraftsschwellen zu aktivieren, wie es in der motorischen Hirnrinde oft der Fall ist. Drittens konnten mit Reizung durch die Ableitmikroelektrode im explorierten Gebiet Muskelzuckungen in Hand und Fingern erzeugt werden; die Reizorte zeigen eine bestimmte topographische Anordnung. Um diese Ergebnisse interpretieren zu können, sollen sie noch durch die histologische Rekonstruktion ergänzt werden.

- Der neue Finger manipulator für den Test isometrischer Muskelkontraktionen im Zeigefinger und die Steueranlage für das visuelle Tracking wurden in Betrieb genommen und neue Trainingsprozeduren an 2 Affen getestet.

Mitarbeiter: M.-C. Hepp-Reymond, J.H.J. Allum, R. Anner-Baratti, A. Fäh, J.B. Frei, R. Gysin, R. Kägi, M. Padua, L. Lang, A. Schmitter, C. Wüest

Verbindungen zwischen Neuronen in der motorischen Hirnrinde

Die Existenz von Verbindungen zwischen 2 simultan mit der gleichen Elektrode abgeleiteten Neuronen, deren Aktivität eine Beziehung zur Muskelkraft aufweist, wurde in diesem Jahr weiter untersucht. Die Analyse, die auf 14 bei drei Affen abgeleiteten Neuronenpaaren beruht, ist jetzt abgeschlossen und bestätigt die früher gemachten Beobachtungen. Für 7 Neuronenpaare, bei welchen die Entladungsfrequenz beider Neurone mit Kraft zunimmt, deuten die Kreuzkorrelogramme auf einen kurzlatenten gemeinsamen excitatorischen Input hin. Für 4 weitere Neuronenpaare, bei welchen die Entladungsrate des einen Neuron mit der Kraft zunimmt, während die des anderen abnimmt, wurden auf Grund der Kreuzkorrelogramme inhibitorische Verbindungen vorgeschlagen. In 3 Neuronenpaaren wurden keine Interaktionen gefunden. Man kann aus diesen Befunden schliessen, dass in der motorischen Hirnrinde die Aktivität gewisser Neurone durch erregende oder hemmende Eingänge während Kontraktionen von Fingermuskeln gekoppelt ist.

Mitarbeiter: M.-C. Hepp-Reymond, J.H.J. Allum, R. Gysin

Regulatorische Mechanismen des menschlichen Dehnungsreflexes

Die Funktion des Dehnungsreflexes beim Menschen ist noch nicht hinreichend verstanden. Es wurde vorgeschlagen, dass bei Katzen der Dehnungsreflex dazu dient, die nicht-lineare mechanische Dehnungsantwort des Muskels zu verbessern und die gesamte Steifheit des gedehnten Muskels zu regeln. Um diese Hypothese zu testen haben wir schnelle Dehnungen am menschlichen Fussgelenk appliziert. Diese Methode ermöglicht die Aufzeichnung der mechanischen Muskelantwort vor dem Auftreten der schnellsten Reflexe (Latenz 40 ms). Wir haben gefunden, dass die relative Beteiligung der reflektorischen und der mechanischen Antwort für Dehnung und Entlastung des Muskels verschieden sind. Bei Dehnung war die Reflexaktivität normalerweise sehr ausgeprägt und die mechanische Antwort manifestierte sich lediglich als eine kurze erste Kraftzunahme, um dann der Dehnung nachzugeben. Für die Entlastung gibt die mechanische Antwort wenig nach, dagegen ist die Reflexaktivität unbedeutend. Obwohl die gesamte Steifheit (mechanische und reflektorische Komponenten) für Dehnung und Entlastung nicht gleich gross ist, geben unsere Daten Hinweise dafür, dass die reflektorische Dehnungsantwort für das Nachgeben der mechanischen Antwort kompensiert.

Mitarbeiter: J.H.J. Allum, F. Horber, R. Gysin, W. Hanselmann, R. Kägi, J.B. Frei

Die Aktion des Dehnungsreflexes auf den physiologischen Tremor

Physiologischer Tremor ist eine feine rythmische Kraftmodulation, die während Muskelkontraktionen erfolgt. Diese Oscillationen beschränken die Präzision der Bewegung und wenn sie in gewissen pathologischen Zuständen (z.B. bei der Parkinson Krankheit) verstärkt sind, werden sie zu einer schwerwiegenden Behinderung.

Mehrere Forscher haben auf Grund indirekter Evidenz vorgeschlagen, dass Instabilität in der segmentalen Reflexschleife die Ursache des physiologischen Tremors sei. Unsere Experimente liefern einen direkten Nachweis, dass segmentale Reflexe physiologischen Tremor in der Tat eine wichtige Rolle spielen. Der Zeitverlauf des elektromyographischen Summenpotentials eines Fingermuskels sowie die Aktionspotentiale einzelner motorischer Einheiten wurden während willkürlichen Kontraktionen, bei denen die motorischen Einheiten zu subtetanischen Einzelzuckungen angeregt wurden, abgeleitet. Eine Erhöhung der EMG Aktivität, die regelmässig 75 ms nach dem Einzelzellpotential und auf dem abfallenden Schenkel der Zuckungskontraktion auftritt, weist darauf hin, dass segmentale Reflexe einen Teil der motorischen Einheiten in Synchronie bringen und damit den Tremor erhöhen können. Dagegen kann eine frühere Zunahme der EMG Aktivität (nach 43 ms), die während des Aufstiegs der Einzelzuckung beobachtet wurde, den Tremor dämpfen. Diese Experimente, bei denen auch die Amplitudenvariationen der reflektorischen EMG Aktivität mit zunehmender Kraft quantifiziert werden sollen, gestatten es, den Beitrag segmentaler Mechanismen bei Zunahme oder Abnahme des Tremors abzuschätzen.

Mitarbeiter: J.H.J. Allum, M. Hulliger, R. Gysin, W. Hanselmann

Mikroneurographie beim Menschen

Die Arbeit am Aufbau des Mikroneurographie Labors in der Neurologischen Universitätsklinik wurde weitergeführt, wenngleich dem Aufbau des Labors für Tierversuche (am Institut) der Vorrang gegeben wurde.

Die Zusammenarbeit mit der Forschungsgruppe von Prof. Å. Vallbo an der Universität Umeå wurde bei vier kurzen Arbeitsbesuchen (M. Hulliger) weiter vorangetrieben. Dabei wurde ausschliesslich an Publikationen über bereits früher durchgeführte mikroneurographische Untersuchungen am Menschen gearbeitet (drei Arbeiten eingesandt). Es konnte gezeigt werden, dass Muskelspindelafferenzen von Extensormuskeln beim Menschen während langsamen, isoton belasteten Willkürbewegungen keine direkten Positionssignale ans Zentralnervensystem senden, und dass damit deren nachgewiesener Beitrag zum Positionssinn auf zentraler Verarbeitung der Spindel signale beruhen muss. Dagegen enthalten die Spindelentladungsmuster Information über die Grösse der Belastung, die bei den untersuchten Folgebewegungen balanciert werden musste. Diese Befunde weisen darauf hin, dass unter diesen Bedingungen die Aktivität von skeletomotorischen und fusimotorischen Neuronen relativ eng gekoppelt ist. Dass dies jedoch nicht ein allgemeines Gesetz ist, erwies sich anhand von Untersuchungen mit Folgebewegungen, bei denen elastische Belastungen zu tragen waren. Die Arbeit an weiteren Veröffentlichungen über die Leistung der Spindelafferenzen bei langsamen Willkürbewegungen wird mittlerweile fortgesetzt.

Mitarbeiter: M. Hulliger, H.P. Buri, J.B. Frei

Zusammenarbeit: M. Meyer (Neurologie, Zürich), E. Nordh (Physiologie, Umeå), A.E. Thelin (Physiologie, Umeå), Prof. Å.B. Vallbo (Physiologie, Umeå)

Reflektorische Steuerung der fusimotorischen Neurone bei der Katze

Die Zusammenarbeit mit der Forschungsgruppe von Dr. B. Appelberg wurde anlässlich der Arbeitsaufenthalte von M. Hulliger in Umeå weiter gepflegt, wobei auch in diesem Fall bereits früher gewonnene Versuchsergebnisse bearbeitet wurden (fünf Arbeiten eingesandt). Die Untersuchungen über die reflektorische Steuerung von γ -Fusimotoneuronen ergaben dabei, dass bei elektrischer Reizung von Muskelafferenzen sowohl dynamische als auch statische γ -Motoneurone durch Fasern der Gruppe I (Spindelprimärafferenzen und Golgi-Sehnenrezeptorafferenzen) reflektorisch nur geringfügig beeinflusst werden. Dies steht in auffalendem Gegensatz zu den für α -Motoneurone bekannten Reflexmustern, wo insbesondere die autogenen und reziproken erregenden und hemmenden Reflexeffekte von niederschweligen Muskelafferenzen sehr ausgeprägt sind. Bei beiden Typen von fusimotorischen Neuronen treten jedoch die Reflexe, die durch Fasern der Gruppen II, III und IV hervorgerufen wurden, stark in den Vordergrund. Bei Aktivierung der hochschweligen Afferenzen (III und IV) können sowohl erregende als auch hemmende Effekte auftreten, während die Gruppe II Fasern eine relativ selektive Erregung der dynamischen γ -Motoneurone hervorrufen. Diese Befunde zeigen, dass sich die Organisation der Rückenmarksreflexe, insbesondere für die dynamischen Neurone von derjenigen der α -Motoneurone deutlich unterscheidet, und dass damit dem Nervensystem die Möglichkeit der unabhängigen Steuerung der fusimotorischen Aktivität bei höheren motorischen Leistungen gegeben ist.

Die bei solchen Untersuchungen mit elektrischer Reizung erhobenen Befunde und Folgerungen wurden in Versuchen mit natürlicher Reizung von Muskelrezeptoren weiter überprüft und bestätigt, indem nachgewiesen wurde, dass die Erregung von Flexormuskel- und Gelenkrezeptoren zu einer selektiven reflektorischen Aktivierung von fusimotorischen Neuronen in Extensoren führt. Davon wurden wiederum vorzugsweise dynamische fusimotorische Neurone betroffen.

Mitarbeiter: M. Hulliger

Zusammenarbeit: B. Appelberg, H. Johansson, P. Sojka (alle vom Physiologischen Institut der Universität Umeå, Schweden)

Funktionelle Eigenschaften der Muskelspindel der Katze

Die technische Entwicklung des neuingerichteten Labors für akute Tierversuche ist zu einem vorläufigen Abschluss gebracht worden. An technischer Entwicklung besonders hervorzuheben ist der auf digitaler Technik basierende Analogsignal Generator, der zu einem vielseitigen und sehr leistungsfähigen Gerät ausgebaut wurde, und der es ermöglicht hat, gewisse interessante funktionelle Fragestellungen überhaupt erst anzupacken. Drei Typen von Versuchen sind z.Z. in Bearbeitung:

1) Die Empfindlichkeit für kleine Störsignale, die bei Muskelspindelprimärafferenzen besonders ausgeprägt ist, die jedoch bisher nur unter sehr speziellen Bedingungen beschrieben worden ist, wurde nun unter Versuchsbedingungen untersucht, die natürlichen Bewegungen wesentlich näher stehen. Dabei wurde als neuer Befund erhoben, dass die markante Empfindlichkeit der passiven Primärafferenzen für kleine Störsignale lediglich während sehr langsamen Bewegungen, wie sie etwa bei der Körperhaltungsregulation auftreten, oder bei konstanter Vordehnung des Muskels gewährleistet ist. Dagegen kann bei schnelleren, jedoch immer noch physiologischen Bewegungen die Empfindlichkeit bis auf ein Zehntel reduziert werden, so dass passive, d.h. fusimotorisch nicht aktivierte Spindelafferenzen nicht von vornherein als hochempfindliche Störungsdetektoren betrachtet werden dürfen. Damit eröffneten sich neue Aspekte hinsichtlich der funktionellen Bedeutung der fusimotorischen Neurone. (vgl. 2).

2) Die Beeinflussung der Spindelempfindlichkeit für kleine Bewegungen während fusimotorischer Reizung und gleichzeitiger langsamer Dehnung und Entlastung des Wirtmuskels innerhalb des physiologischen Bewegungsbereichs ist untersucht worden. Vorläufige Befunde haben bereits gezeigt, dass statische fusimotorische Fasern dazu imstande sind, die Entladung der Spindelafferenzen selbst bei Muskelverkürzung aufrechtzuerhalten. Im Gegensatz dazu ist die erregende Wirkung der dynamischen Fusimotoneurone zu gering, um dem Entlastungseffekt bei Muskelverkürzung entgegenzuwirken und damit die Entladung der Spindelafferenzen während des ganzen Bewegungszyklus aufrechtzuerhalten. Dagegen vermögen dynamische fusimotorische Neurone während langsamer Muskeldehnung eine hohe Empfindlichkeit der Spindelafferenzen für kleine Störsignale aufrechtzuerhalten und somit der bewegungsbedingten Empfindlichkeitsreduktion (vgl. 1) entgegenzuwirken.

3) Die Interpretation der Entladungsmuster von Spindelafferenzen während willkürlicher Bewegungen ist dadurch erschwert, dass z.Z. wegen technischen Begrenzungen immer noch keine direkten Aufzeichnungen fusimotorischer Aktivität während Willkürbewegungen vorliegen. Wir haben deshalb eine Simulationstechnik entwickelt, die es gestattet, den Bereich der möglichen fusimotorischen Aktivitätsmuster abzugrenzen. Natürliche Bewegungen, wie sie bei sich frei bewegenden Katzen von Dr. A. Prochazka aufgezeichnet worden sind, wurden hier mit Hilfe des neu entwickelten Signalgenerators im akuten Tierversuch simuliert. Die Antworten von Spindelprimärafferenzen bei gleichzeitiger Muskeldehnung mit simulierten Bewegungsfunktionen und fusimotorischer Reizung mit ausgewählten zeitlichen Aktivitätsmustern (z.B. zeitlicher Verlauf der EMG Aktivität) wurden mit den bei chronisch implantierten Katzen abgeleiteten Antworten verglichen. Bereits die ersten Versuche haben interessante Befunde geliefert. So konnte z.B. gezeigt werden, dass eine rigide Koppelung von skeleto- und fusimotorischer Aktivität bei den bisher studierten Bewegungen (placing reaction, resisted

stretching) nicht vorliegen kann. Dies gilt sowohl für statische als auch dynamische fusimotorische Aktivität. Weiter konnte die gewünschte Imitation der natürlichen Antworten auch bei tonischer Aktivität von statischen Fusimotoneuronen nicht erreicht werden. Dagegen zeigte sich, dass bei tonischer Aktivierung von dynamischen fusimotorischen Neuronen eine befriedigende Nachahmung der bei willkürlichen Bewegungen aufgezeichneten Spindelantworten erzielt werden konnte.

Die geschilderte Simulationsmethode zur Untersuchung willkürlicher fusimotorischer Aktivität ist hier neu entwickelt worden. Der unmittelbare Erfolg bei Simulationen von spontanen Bewegungen bei der Katze hat neue Möglichkeiten zur Erforschung der Fusimotorik, insbesondere auch beim Menschen, eröffnet.

Mitarbeiter: M. Hulliger, T.K. Baumann, H.P. Buri, A. Fäh,
F. Horber, D. Lengacher, J. Pavlasek.

Zusammenarbeit: Dr. Françoise Emonet-Dénand (Collège de France, Paris), Dr. A. Prochazka (St. Thomas' Hospital, London)

1.3. Neurochemische Abteilung (Leiter: M. Cuénod)

(1, 3, 4, 9, 13, 15, 17, 25, 40, 41, 43, 44, 55, 56, 59, 60, 61, 62, 85, 100, 104, 105, 120, 121, 124, 125, 127, 128, 129, 130)

Selektive Markierung neuronaler Verbindungen

Frühere Untersuchungen haben auf die Möglichkeit hingewiesen, neuronale Verbindungen durch einen selektiven retrograden Transport von radioaktiv markierten Transmittern oder deren Vorstufen von den Nervenendigungen zum Zellkörper hin darzustellen. Die Spezifität dieses Transports wurde nun in zwei Systemen näher untersucht.

- Cholinerge Markierung. [³H]Choline Injektionen im Hippocampus der Ratte führten zu einer retrograden Zellkörper Markierung im ipsilateralen N. septalis medialis und im Nucleus des diagonalen Bandes (Broca) aber nicht im entorhinalen Cortex und contralateralen Hippocampus. Acetylcholin gilt als Transmitter in den markierten Verbindungen, nicht aber in den weiteren Hippocampus Afferenzen, weshalb angenommen werden kann, dass der retrograde Transport von Radioaktivität nach Injektionen von [³H]Cholin spezifisch ist für cholinerge Neurone. Mittels dieser Methode konnte eine vermutlich cholinerge Verbindung vom ipsilateralen Thalamus zum visuellen Wulst der Taube nachgewiesen werden, was gut mit der früher beobachteten Abnahme der Cholinacetyltransferase Aktivität nach thalamischer Läsion übereinstimmt.

Mitarbeiter: P. Bagnoli, A. Beaudet, M. Stella

- Serotonin. Die Spezifität des retrograden Transports von Serotonin wurde bei den Raphe-Striatum und Raphe-Cortex Verbindungen der Ratte näher untersucht. Es konnte gezeigt werden, dass der Transport aktiv ist, da er durch Vinblastin unterbunden werden kann. Da [³H]Serotonin auch nach topicaler Applikation aufgenommen und retrograd transportiert wird und die Aufnahme durch Fluoxetin, einem selektiven Aufnahme-Hemmer, unterbunden wird, scheint die Aufnahme aktiv an der Endigung und nicht durch verletzte Axone zu erfolgen. Die Selektivität der Markierung serotoninerger Neurone durch [³H]Serotonin ist nicht absolut, sie kann durch die gleichzeitige Injektion hoher Dosen von Noradrenalin oder durch einen anderen Aufnahme-Hemmer, Citalopram, aufgehoben werden. Ein nicht-spezifischer Transport scheint ebenfalls möglich in Regionen die keine serotoninerger Afferenzen enthalten (z.B. Zunge).

Mitarbeiter: A. Beaudet, M. Stella

Kalium induzierte Ausschüttung von anterograde transportiertem [³H]-D-Aspartat im Ratten ZNS

Verschiedene Untersuchungen deuten darauf hin, dass D-aspartat eine besondere Affinität zu Neuronen hat, die Aspartat oder Glutamat als Transmitter verwenden könnten.

Einen Tag nach Injektion von tritiiertem D-Asp im frontalen Cortex der Ratte konnte eine anterograde Markierung verschiedener ZNS Regionen, darunter des ipsilateralen Striatums und des gegenseitigen Neocortex, mittels lichtmikroskopischer Autoradiographie dargestellt werden. Aus Gewebeschnitten der beiden erwähnten Regionen konnte D-Asp Kalzium abhängig durch Kalium ausgeschüttet werden, was darauf hinweist, dass D-Asp in ein Kompartiment der Endigung transportiert wird, welches demjenigen des Transmitters ähnlich ist.

Mitarbeiter: V. Canzek, A. Beaudet, L. Heeb

Selektiver retrograder Transport von D-Asp in spinalen Interneuronen und cortico-medullaren Neuronen

[³H]D-Asp Injektionen im N. cuneatus der Ratte führten zu einer Markierung von Cortico-Medullaren Fasern und Schicht-V Pyramidenzellen im contralateralen Cortex. Nach Injektionen ins dorsale Horn des Rückenmarks waren zahlreiche kleine Neurone in der Substantia gelatinosa und einige wenige Zellen im dorsale Horn markiert. Gleichartige Injektionen von [³H]GABA bewirkten keine solche Markierung. Diese Befunde weisen auf Glutamat oder Aspartat als Transmitter in den Cortico-DCN Afferenzen und auch in gewissen Neuronen des dorsalen Horns des Rückenmarks hin.

Mitarbeiter: A. Rustioni, L. Heeb

Gleichzeitiger Nachweis von Serotonin und Thyrosin-hydroxylase (TH) oder Enkephalin-haltiger Neurone

Zahlreiche Untersuchungen weisen auf einen funktionellen Zusammenhang serotoninerger, catecholaminerger und enkephalinhaltiger Neurone hin. Durch die Kombination von Autoradiographie und Immunhistochemie werden die morphologischen Grundlagen dieser Beziehung untersucht. Im Hirnstamm der Ratte wurden zahlreiche durch [³H]Serotonin markierte axonale 'Varicosities' in der unmittelbaren Nähe von TH reaktiven Zellkörpern der Gruppe A1 und A2 gefunden. Im spinalen trigeminalen Kern wurde ein dichtes Netz Serotonin-haltiger sowie Enkephalin-reaktiver Fasern und einige Perikarya gesehen. Im Mesencephalon wurden andererseits einige TH oder Enkephalin reaktive Fasern inmitten einer dichten Population serotoninerger Zellkörper des N. raphe dorsalis nachgewiesen. Diese Resultate zeigen, dass durch Kombination von immunhistochemischen und autoradiographischen Methoden ein differenzieller Nachweis verschiedener Neuronentypen möglich ist. Es scheint möglich, diese Technik auch auf der elektronenmikroskopischen Stufe einzusetzen.

Mitarbeiter: A. Beaudet, M. Stella
Zusammenarbeit: V.H. Pickel (New York)

Glaskapillar-Gaschromatographie mit thermionischer Detektion zur Bestimmung von Aminosäuren und Aminen aus Gehirnperfusaten

Eine gaschromatographische Screening-Methode zur Spurenanalyse von stickstoffhaltigen Verbindungen aus Gehirnperfusaten (Ringer-Bikarbonat-Lösung) wurde entwickelt:

Die zu untersuchenden Perfusate werden am Rotationsverdampfer zur Trockene gebracht und bis zur Weiterverarbeitung über Phosphorpentoxid aufbewahrt. In einem einschrittigen Verfahren werden Aminosäuren und Amine aus dem Salzlückstand extrahiert und in die N-, (O)-Pentafluorpropionyl-Hexafluorisopropylester resp. N- (O)- Pentafluorpropionyl-Derivate übergeführt. Das Gemisch der verschiedenen Umwandlungsprodukte wird durch Glaskapillar-Gaschromatographie in die entsprechenden Komponenten aufgetrennt; das gaschromatographische Eluat wird mittels thermionischer Detektion (spezifisch für den Nachweis stickstoffhaltiger Verbindungen) gemessen. Die Nachweisgrenzen von Glycin, β -Alanin, γ -Aminobuttersäure, Prolin, Aspartat, Glutamat und verwandten Verbindungen liegen zwischen 100 Femtomol und 5 Picomol.

Die Methode wurde zur Untersuchung der in vivo Ausschüttung von Aminosäuren im optischen Tectum der Taube eingesetzt; eine deutliche Ausschüttung von Glycin, Aspartat und Glutamat nach elektrischer Stimulation des Nervus opticus (40 Hz) konnte nachgewiesen werden. Diese Resultate unterstützen die Hypothesen früherer Arbeiten, welche diesen Aminosäuren eine Transmitter-Rolle im optischen Tectum der Taube zuschreiben.

Mitarbeiter: M. Wolfensberger, U. Amsler, V. Canzek

Massenfragmentographische Methode zur Spurenanalyse von Aminosäuren aus Gehirnperfusaten

Für den strukturspezifischen Nachweis von Aminosäuren aus Gehirnperfusaten wurde eine massenfragmentographische Methode entwickelt. Aminosäuren werden aus den getrockneten Perfusat-Rückständen extrahiert und anschliessend in die entsprechenden N-Pentafluorpropionyl-Hexafluorisopropylester übergeführt. Das Gemisch der Derivate wird auf gepackten Kolonnen oder auf Glaskapillar-Kolonnen in die einzelnen Komponenten aufgetrennt. Das gaschromatographische Eluat wird mittels simultaner massenspezifischer Detektion (Massenfragmentographie) bei m/e 176, 190, 202 und 216 gemessen wodurch die gleichzeitige Bestimmung von α -Alanin, Sarcosin, β -Alanin, Glycin, Leucin, Isoleucin, Asparaginsäure, Prolin, Glutaminsäure, γ -Aminobuttersäure und Threonin ermöglicht wird. Die Nachweisgrenze der verschiedenen Derivate liegt bei Elektronenstossionisation (20-70 eV) zwischen 50 Femtomol und 1 Picomol; eine Verbesserung der Nachweisgrenze kann durch Messung einzelner hochspezifischer Fragmentationen (Single Ion monitoring) erreicht werden.

Mitarbeiter: M. Wolfensberger, U. Amsler

Massenfragmentographische Bestimmung der in vivo Freisetzung Aminosäuren im optischen Tectum der Taube

Der Gehalt an Glycin, α -Alanin, Aspartat und Glutamat von Perfusaten, welche im optischen Tectum der Taube mittels einer Push-Pull-Technik gewonnen wurden konnte massenfragmentographisch quantitativ bestimmt werden. Der Einfluss elektrischer Stimulation zweier afferenter neuronaler Bahnen auf die Freisetzung der betreffenden Aminosäuren wurde untersucht:

- a) Elektrische Stimulation des Nucleus isthmi, pars parvocellularis (Ipc) (10-40 Hz) bewirkte eine signifikante Freisetzung von α -Alanin und Glycin im Tectum.
- b) Elektrische Stimulation des nervus opticus (20-40 Hz) bewirkte eine deutliche tectale Ausschüttung von Aspartat und Glutamat.

Diese Resultate unterstützen die Hypothesen zahlreicher früherer Arbeiten welche Glycin als Transmitter der Ipc tectalen und Glutamat und/oder Aspartat als Transmitter retinaler Afferenzen im Tectum vorschlagen.

Mitarbeiter: M. Wolfensberger, V. Canzek, U. Amsler

Massenfragmentographische Methode zur Bestimmung von Cholin und Acetylcholin

Basierend auf den Arbeiten von Jenden et al. (Jenden D.J., Hanin I., Lamb S.I., *Analyt. Chem.* 40, 125-128, 1968) wurde eine massenfragmentographische Methode zur simultanen Bestimmung von Cholin und Acetylcholin ausgearbeitet. Beide Verbindungen konnten in Gehirnproben des visuellen Wulstes der Taube nachgewiesen werden.

Mitarbeiter: R. Baughman, M. Wolfensberger, U. Amsler

Ausschüttung endogener und exogener Aminosäuren aus tectalen Gewebeschnitten

Die endogene Ausschüttung von 21 Aminosäuren wurde mittels eines automatischen Aminosäuren Analyser bestimmt. Eine Calcium abhängige Kalium evozierte Ausschüttung wurde beobachtet für β -Alanin, Aspartat, GABA und Glutamat. Retinale Ablation hatte keinen Einfluss auf die Ausschüttung dieser Aminosäuren. Ebenfalls gemessen wurde die Ausschüttung von frisch aufgenommenem, radioaktiv markiertem Aspartat und Glutamat. Während der Stimulationsperiode war die spezifische Aktivität dieser Aminosäuren deutlich erhöht, was darauf schliessen lässt, dass sie bevorzugt in ein ausschüttbares Kompartiment aufgenommen werden.

Mitarbeiter: G. Toggenburger, H. Henke, Ch. Husi

Kainsäurebindung im ZNS des Menschen

Die topographische Verteilung sowie die kinetischen und pharmakologischen Eigenschaften der Kainsäurebindung wurden in 24 Regionen untersucht. Auf Grund der Affinitäten liessen sich drei verschiedene Typen von Bindungsstellen unterscheiden. In gewissen Regionen (z.B. Cortex, Caudatus) werden 2 Typen, in anderen Gebieten (z.B. Cerebellum) nur 1 Bindungsstelle gefunden. Die pharmakologische Spezifität der Bindungsstellen entspricht in etwa derjenigen der übrigen Säugetiere. Es scheint deshalb möglich und sinnvoll, die Funktion dieser Bindungsstellen bei niederen Säugern zu untersuchen.

Mitarbeiter: H. Henke, R. Gysin
Zusammenarbeit: W. Lang (Zürich)

Anreicherung der Kainsäurebindungsstelle

Das Tauben-cerebellum enthält eine grosse Menge Kainsäure-Bindungsstellen. Es soll deshalb versucht werden, die Bindungsstelle aus dieser Struktur zu isolieren um die dabei gewonnenen Erkenntnisse später bei den Säugern, die erheblich weniger Bindung aufweisen, anzuwenden. Bisher wurde gefunden, dass die Bindungsstelle ein integrales, hochmolekulares Protein der Membran ist.

Mitarbeiter: A. Dilber, H. Henke
Zusammenarbeit: Prof. Winterhalter (Zürich)

Autoradiographische Lokalisation der Kainsäurebindungsstelle im Cerebellum

Die Kainsäurebindung im Ratten und Tauben Cerebellum, wurde mittels einer neuentwickelten für lösliche ligenden autoradiographischen Methoden dargestellt. Bei der Taube sind die Bindungsstellen hauptsächlich in der Molekularschicht und über den Purkinje-Zelle lokalisiert. Diese Verteilung weist auf eine Assoziation mit den Purkinje-Zellen und deren Dendriten hin.

Im Gegensatz dazu finden sich bei der Ratte auch Markierungen in der Körnerschicht. Die Lokalisation scheint deshalb hier mehr auf einen Zusammenhang mit der Innervation der Parallelfasern hinzudeuten.

Mitarbeiter: H. Henke, A. Beaudet, M. Stella

Kainsäurebindung bei Purkinje-Zellen defizienten Maus-Mutanten

Bei den sog. pcd Maus Mutanten degenerieren die Purkinje-Zellen des Cerebellums ca. 40 Tage nach Geburt. Nach dieser Degeneration ist keine Abnahme der Bindung pro Cerebellum und keine wesentliche Änderung der chemischen Spezifität der Kainsäurebindung festzustellen, was zeigt, dass die Bindungsstelle nicht auf den Purkinje-Zellen selbst lokalisiert ist. Zusammen mit den autoradiographischen Befunden deuten diese Resultate auf eine präsynaptische Lokalisation der Kainsäurebindungsstelle im Nager-Cerebellum hin.

Mitarbeiter: C. Griesser, H. Henke

Zusammenarbeit: Prof. J.P. Changeux (Paris)

Glutamat und Kainate induzierte Ausschüttung von Natrium aus cerebellären Gewebeschnitten

Ausgehend von der Arbeitshypothese, dass die Kainsäurebindungsstelle Teil eines spezifische Glutamat-Rezeptors sei wurde die Wirkung von Glutamat und Kainsäure auf die Ausschüttung von Natrium aus cerebellären Gewebeschnitten untersucht, da bekannt ist, dass Glutamat auf die Natriumpermeabilität wirkt. Beide Substanzen bewirken eine dosisabhängige Ausschüttung von Natrium. Im weiteren sollen nun die Spezifität und die gegenseitige Beeinflussbarkeit der Effekte bestimmt werden.

Mitarbeiter: H. Henke, G. Toggenburger, U. Haesler

Neurotransmitoren bei Morbus Alzheimer

Die topographische Verteilung von GABA (Muscimol) und muscarinisch cholinerg (Scopolamin) Rezeptoren wurde autoradiographisch dargestellt im Gyrus cinguli und Hippocampus von nicht-neurologischen und Morbus Alzheimer Patienten. Bei den cholinergen Rezeptoren werden die hochaffinen von den niederaffinen Bindungsstellen durch Zugabe von Carbachol zur Inkubationslösung unterschieden. Die Bindung an prä- und postsynaptische GABA-Bindungsstellen wurden durch Guvacin, respektive Bicucullin unterschieden. Für beide Rezeptoren wurde eine charakteristische Verteilung gefunden. Bei Morbus Alzheimer bleibt die GABA-Verteilung unverändert während die Anordnung der cholinergen Rezeptoren im frontalen Cortex diffus erscheint.

Mitarbeiter: H. Henke, U. Haesler

Zusammenarbeit: W. Lang (Zürich)

Darstellung muscarinisch cholinergere Rezeptoren im ZNS der Taube

Autoradiographien von mit [^3H]Scopolamin oder [^3H]Quinuclidinylbenzilat inkubierten Gewebeschnitten zeigen eine Verteilung der Rezeptoren, die im allgemeinen derjenigen anderer cholinergere Indikatoren folgt.

Ein auffälliger Befund ist, dass keine Bindungsstellen im N. isthmi, pars parvocellularis (Ipc) gefunden werden, einem Kern der reich an α -Bungarotoxin Bindungsstellen und cholinergere Enzymen ist. Dies könnte auf eine rein nicotinische Innervation dieses Kerns hindeuten.

Mitarbeiter: A. Burkhalter, H. Henke

Änderungen der funktionellen Aktivität im visuellen System monokular deprivierter Tauben dargestellt durch die [^{14}C]-2-Deoxyglucose-Methode

Ziel dieser Untersuchungen war es, die funktionelle Aktivität monokular deprivierter Tauben durch die durch Deoxyglucose (DG) angezeigten metabolischen Aktivitätsunterschiede darzustellen. Insgesamt wurden 24 wache Tauben am Ende einer 6-11 Monate dauernden Deprivationsperiode mit DG injiziert und wie folgt exponiert: beide Augen frei (Gruppe 1), beide Augen geschlossen (Gruppe 2), unilaterale Exposition des deprivierten (Gruppe 3) oder des nicht-deprivierten Auges (Gruppe 4). Die Erholung nach Deprivation wurde an Tieren untersucht, die beide Augen für 8 Tage frei hatten (Gruppe 5). In einer weiteren Gruppe wurde nach 6 Monaten Deprivation die Decussatio supraoptica durchgetrennt und die Tiere nach weiteren 10 Tagen entweder mit beiden Augen frei (Gruppe 6) oder geschlossen (Gruppe 7) exponiert. In der 1. Gruppe war die Markierung symmetrisch, mit Ausnahme des visuellen Wulstes, wo die Markierung contralateral zum deprivierten Auge erhöht war. Waren beide Augen geschlossen (Gruppe 2), so verschwand diese Differenz wobei gleichzeitig die Markierung im Rotundus, Ectostriatum, N. subprätectalis (SP) und N. interstio-prätecto-subprätectalis (IPS) auf der dem deprivierten Auge ipsilateralen Seite abnahm. Die Asymmetrie im Wulst war verstärkt, wenn nur das deprivierte Auge exponiert wurde (Gruppe 3) währenddessen die alleinige Exponierung des nicht-deprivierten Auges (Gruppe 4) zum gleichen Resultat führte wie bei monokularer Exponierung normaler Tiere. Die Wulst-Asymmetrie wurde nach 8 Tagen Erholung (Gruppe 5) nicht mehr beobachtet. Die Resultate mit den Tieren der Gruppen 6 und 7 zeigten, dass eine intakte supraoptische Verbindung für die beobachteten Asymmetrien nötig ist. Aus den aufgezählten Ergebnissen können folgende Schlussfolgerungen gezogen werden: (i) Die asymmetrische Markierung im visuellen Wulst hängt ab von einer erhöhten funktionellen Aktivität welche ihren Ursprung im deprivierten Auge hat. (ii) Der commissurale Einfluss vom nicht-deprivierten Auge auf grosse Teile des ipsilateralen visuellen Wulstes wird verstärkt (iii) Die Asymmetrie im Wulst hängt ab von einer intakten supraoptischen Verbindung. (iv) Monokulare Deprivation

führt zu einem verstärkten Einfluss nicht-visueller Systeme contralateral und einer Abschwächung ipsilateral zum deprivierten Auge im Rotundus, Ectostriatum, SP und IPS.

Mitarbeiter: A. Burkhalter, P. Streit, M. Stella

Cholinacetyltransferase und Glutamat-Decarboxylase Aktivität im Wulst nach monokularer Deprivation

Frühere Untersuchungen haben unter anderem auf Acetylcholin und GABA als Transmitter in dieser Struktur hingewiesen. Es wurde deshalb die Aktivität von Cholinacetyltransferase (ChAT) und Glutamat-Decarboxylase (GAD) in verschiedenen Teilen des Wulstes mittels Mikrodissektion untersucht und mit der Deoxyglucose (DG)-Markierung verglichen. Unmittelbar nach einer 6-8 monatigen Deprivationsdauer war die ChAT-Aktivität im lateralen, rostralen Wulst contralateral zum deprivierten Auge um 50-60 % im Vergleich zur gegenseitigen Struktur erhöht.

Diese lokalisierte Asymmetrie wurde sowohl bei beidseitig freien wie auch geschlossenen Augen gemessen, jedoch waren im zweiten Fall die Aktivitäten um 30-50 % erniedrigt. Es scheint deshalb, dass die ChAT-Aktivität im Wulst von mindestens zwei Faktoren bestimmt wird, einerseits durch langdauernde monokulare Deprivation und andererseits durch kurzzeitige Lichtexposition. In anderen visuellen Gebieten, z.B. Tectum opticum und Ipc, war die ChAT-Aktivität bei monokular deprivierten Tieren auf beiden Seiten gleich. Wurden die Tauben statt bei Geburt erst im adulten Zustand depriviert, so war kein Unterschied zwischen den beiden Wulsthälften festzustellen und die Aktivität war gleich wie bei normalen Tieren.

GAD-Aktivität wies zwar keine Asymmetrie auf, doch war die Aktivität im rostralen Anteil des Wulsts um 40 % niedriger als in Kontrollen.

Es scheint deshalb, dass monokulare Deprivation sowohl die metabolische Aktivität, angezeigt durch DG-Markierung, als auch die Aktivität spezifischer Transmitter-Enzyme, gemessen unmittelbar nach der Deprivationsperiode, beeinflussen kann.

Mitarbeiter: P. Bagnoli, A. Burkhalter, H. Henke

Musterdiskrimination, interokularer Transfer und monokulare Deprivation im frontalen und lateralen Sehfeld der Taube

Je eine Gruppe normale und einäugig depriviert aufgewachsene Tauben wurden operant konditioniert, monokular zwei Stimuluspaare zu unterscheiden, eines im frontalen und eines im lateralen Sehfeld. Deprivierte Tiere lernten zuerst mit dem deprivierten Auge. Aufklebbare und entsprechend ausgeschnittene Deckel beschränkten die Sicht der Tiere auf den gewünschten Bereich.

Mit frontaler Sicht lernten die Tauben gleich schnell wie Tauben mit ganzem monokularem Sehfeld; mit lateraler Sicht war die Lernleistung wesentlich schwächer. Transfertests unter Extinktionsbedingungen und der Vergleich der Lernleistungen beider Augen zeigten bei normalen Tieren Transfer des Diskriminationsverhaltens vom ersten auf das zweite Auge sowohl frontal als auch lateral.

Monokulare Deprivation, postnatal während 6 Monaten, verminderte die Lernleistung der Adulttiere im frontalen und im lateralen Sehfeld. Der interokulare Transfer, gemessen an der Lerngeschwindigkeit des zweiten, nicht deprivierten Auges, war frontal und lateral vermindert. Die Transfertests zeigten eine Verminderung des Transfers nur frontal.

Mitarbeiter: B. Knüsel, A. Burkhalter, A. Baroffio

1.4 Mikroelektrophoretische Abteilung (Leiter: D. Felix)

(6, 12, 16, 29, 30, 32, 35, 36, 50, 68, 102, 103, 108, 109)

Wirkung von Angiotensin II auf Neurone des Septums der Ratte

Verschiedene histo- und biochemische sowie verhaltensphysiologische Arbeiten deuten darauf hin, dass das Angiotensin-System und die septale Region miteinander in enger Beziehung stehen. Die höchste Rezeptorbindungsaktivität wurde im lateralen Teil des Septums nachgewiesen. Eine intracerebrale Applikation von Angiotensin II durch implantierte Kanülen löst Trinkverhalten aus.

Unsere Untersuchung wurde an 150 histologisch und elektrophysiologisch identifizierten Neuronen von männlichen Wistar Ratten durchgeführt. Mikroiontophoretisch appliziertes Angiotensin II führt an lateralen, nicht aber medialen Zellen zu einer Frequenzerhöhung. Diese Aktivitätszunahme wurde in 36 % der Fälle beobachtet, wobei zwei deutlich getrennte Populationen auffielen: 1) Neurone mit starker Zunahme von mehr als 100 % und kurzer Latenz nach Beginn der Zugabe, 2) Neurone mit langsamem Anstieg der Aktivität über mehrere Minuten, wobei die Zunahme zwischen 50 und 100 % schwankte. Die Zellen der ersten Gruppe, obwohl in der Minderzahl, dürfen als die eigentlichen spezifischen Angiotensin-Rezeptorneurone bezeichnet werden und bestätigen die biochemischen und verhaltensbiologische Befunde anderer Autoren.

Im Gegensatz zu früheren Arbeiten am SFO, bei denen nur erregende Wirkung von Angiotensin festgestellt wurde, konnte bei 15 % der getesteten Neurone, über beide Teile des Septums verteilt, eine inhibitorische Wirkung gefunden werden, die aber nicht durch Saralasin blockiert wurde. Die inhibitorische Angiotensin-Wirkung ist zur Zeit noch ungelöst, könnte aber die von Epstein und Mitarbeitern vorgeschlagene Ueberlappung von Zonen mit inhibitorischer neben jener mit exzitatorischer Wirkung beim Trinkverhalten erklären.

In verschiedenen Experimenten wurde versucht, die neuronale Aktivität septaler Zellen durch intravenöse Injektion von Angiotensin zu beeinflussen. Obwohl Mengen bis zu 0.5 Mikrogramm verwendet wurden, konnten keine Entladungsänderungen festgestellt werden, was durch eine intakte Blut-Hirn-Schranke erklärt werden kann.

Die vorliegenden Befunde bestätigen, dass spezifische postsynaptische Rezeptorstellen für Angiotensin im Septum lokalisiert sind. Solche Rezeptoren werden normalerweise durch Angiotensin erregt. Da aber in dieser Struktur die Blut-Hirn-Schranke eine Interaktion mit dem peripheren Renin-Angiotensin System verhindert, kann dies nur durch die Präsenz eines endogenen Systems erklärt werden.

Mitarbeiter: U. Frangi, W. Gut, T. Huwyler, R. Kägi

Einfluss von Angiotensin II auf die synaptische Uebertragung im Septum der Ratte

Nachdem wir spezifische Angiotensin Rezeptorneurone im Septum nachgewiesen hatten, interessierte uns, wie weit eine Applikation von Angiotensin oder Angiotensin-Antagonist Saralasin septale Aktivierung oder Hemmung nach Fimbria-Stimulation beeinflusst. Dadurch sollten wir einen ersten Hinweis über eine mögliche Beteiligung von Angiotensin beim Prozess der synaptischen Uebertragung erhalten. Eine solche Beteiligung kann auf Grund unserer Resultate ausgeschlossen werden. Iontophoretisch appliziertes Angiotensin führt zwar zu einer Fazilitierung der kurzlatenten Aktivierungsphase ohne die darauffolgende Hemmperiode zu verändern, Saralasin blockierte aber die durch Fimbria-Stimulation induzierte Aktivität nicht. Die Natur des chemischen Transmitters der fimbria-septalen Projektion ist deshalb nicht identisch mit Angiotensin. Der Befund, dass die Hemmphase unbeeinflusst bleibt, deutet darauf hin, dass Angiotensin nicht mit GABA interferiert, welches auf Grund von Befunden anderer Autoren als inhibitorischer Transmitter in diesem System propagiert wurde.

Mitarbeiter: U. Frangi, W. Gut, T. Huwyler, R. Kägi

Wirkung von Nikotin auf dopaminerge Neurone von Planorbis corneus

Das Studium neurophysiologischer Grundmechanismen der Peptidwirkung ist im intakten Wirbeltiersystem zwar notwendig, aber oft mit grossen Schwierigkeiten verbunden. Einer intrazellulären Registrierung ist durch die Kleinheit der Neurone und durch die Schwierigkeit des experimentellen Zugangs oft Grenzen gesetzt. Diese Lücke kann durch Modellsysteme wie sie bei bestimmten Invertebraten vorliegen, geschlossen werden. Unsere Befunde am dopaminergen Riesenneuron des linken Pedalganglions der einheimischen Süsswasserschnecke haben die Aehnlichkeit der Reaktionen von Dopaminzellen bei Wirbellosen und Wirbeltieren bewiesen. In einer ersten Untersuchung hatten wir die elektrische

und biochemische Aktivität dieser Zellen in Beziehung gebracht. Diese Arbeit wurde an einer grossen Zahl von Neuronen weiter untersucht und bestätigt. Eine Veränderung der Aktivität dieser Neurone, hervorgerufen durch exogen appliziertes Nikotin, führt zu einer quantitativ erfassbaren Veränderung der Dopaminkonzentration, wobei eine nichtlineare Korrelation für die letzten 5 Minuten vor dem Einfrieren etabliert wurde. Der Korrelationskoeffizient zwischen Entladungsrate und Fluoreszenzintensität ist signifikant für die letzten 60 Sekunden und beträgt 0.78 ($p < 0.01$).

Mitarbeiter: U. Frangi, W. Gut, E.W. Sommer (Teilnehmer am Postgraduate Kurs der Universität Zürich)
Zusammenarbeit: Prof. W. Lichtensteiger (Universität Zürich)

1.5 Technische Laboratorien - Entwicklungsarbeiten

Elektronik

- 2 Komponenten Beschleunigungsverstärker
- 6 Kanal Mikroverstärker für Mikro-EMG
- Servosteuerung für Belastungssimulation an Finger manipulator (Affen)
- 4 Kanal Analog-Signalgenerator mit 12 beliebigen digital gespeicherten Funktionen. (Auflösung 1:4096)
- Momentan-Frequenzmeter 1Hz-500Hz
- Niederspannungs-Gleichstromheizkissen mit Temperaturregelung

Koordinator: J.B. Frei

Mitarbeiter: W. Gut, W. Hanselmann, D. Lengacher, M. Märki,
A. Schmitter, L. Lang, J. Pavlasek, H.P. Buri,
M. Hürlemann

Mechanik

- Photographie

Nikon-Camera-Anschluss für Leitz Aristophot

- Neurochemie

Gewebepерfusionsapparat für Release Experimente
Glasfaserwaage μg -Bereich
Dialyseapparat für Bindungsexperimente

- Physiologie

Experimentiertische mit Luftkissendämpfung
Zweifacher Mikrokreuztisch für chronische Ableitungen am Affen

- Morphologie

Igelkäfige mit Beleuchtung und Klima für Trockenschlaf.

Bearbeitung: R. Kägi

1.6 EDV-Software und Analytik

Administration

- Ein neues Programm für die Buchhaltung des Instituts wurde konzipiert und geschrieben.
Die Stellen einer Buchung sind nun: Kreditcode, Referenz für Nationalfondskredite, Materialcode und Forschungseinheit.
Verschiedene Unterprogramme erlauben die Budgets und die Saldo nach den Kantonalen oder Nationalfonds Normen zu definieren und auszurechnen.

Neurochemie

- Auswertungen von den Rohdaten des Aminosäureanalytators und des S. counters. Die Daten werden auf Floppy-disk gespeichert und nach der Auswertung auf den Plotter (Versatec) oder auf den TEK4010 gezeichnet.
- Programm für die Abschätzung der Parameter der spezifischen Bindung in Funktion der Konzentration der [³H]kainische Säure. Die Schwierigkeit liegt in der nicht linearität der Parameter K1, K2 von der s. Bindung $b(s) = B1 + s / (K1 + s) + B2 + s / (K2 + s)$. Die Parameter werden zuerst mit einem interaktiven Algorithmus grob abgeschätzt, dann werden sie nach der "Least Square" Methode ausgerechnet.
Schliesslich ist die Funktion auf dem TEK4010 gezeichnet.

Anatomie

- Verbesserung des Systems für die Aufnahmen der Zellgrösse. Die Koordinate der Zellen können jetzt mit Hilfe des G. Tablets direkt vom Mikroskop in den Computer eingegeben werden.

Elektrophysiologie

- Verbesserung und Ausbau des "Spike Trigger Averaging" programms.
- Real Time Executive Programm für die Aufnahme und Darstellung der Daten des folgenden experiments: Dehnungsreflexe Antworten beim Menschen (siehe J. Allum)
Technische Daten des Programms:
Es können bis 7 Analogkanäle mit 2 verschiedenen Abtastrate und 2 Spikeskanäle abgelesen werden.
Der Trapezförmige Stimulus wird durch 2 D/A Wandler erzeugt.
Für die Darstellung sind noch Filter eingebaut worden.
- Ausbau des Real time Executive Programms für die on-line Datenspeicherung und Analyse bei Experimenten mit Muskelspindelrezeptoren der Katze.

Koordinator: R. Gysin

Mitarbeiter: F. Horber, B. Frei

2. Publikationen2.1 Originalartikel

1. STREIT, P., STELLA, M. and CUENOD, M.: Transneuronal labeling in the pigeon visual system. *Neuroscience* 5, 763-775 (1980).
2. RAHAMIM, E., SANDRI, C., AKERT, K. and ABRAHAM, M.: Bacilliform inclusions in cells of the proximal pars distalis in the pituitary of four species of tilapia (Teleostei). *Cell Tiss. Res.* 205, 245-251 (1980).
3. STREIT, P.: Retrograder axonaler Transport und neuronale Transmitterspezifität. *Bull. Schweiz. Akad. Med. Wiss.* 36, 21-51 (1980).
4. STREIT, P., BURKHALTER, A., STELLA, M. and CUENOD, M.: Patterns of activity in pigeon brain's visual relays as revealed by the [¹⁴C]2-deoxyglucose method. *Neuroscience* 5, 1053-1066 (1980).
5. BIZZINI, B., GROB, P., GLICKSMAN, M.A. and AKERT, K.: Use of the B-II_B tetanus toxin derived fragment as a specific neuropharmacological transport agent. *Brain Res.* 193, 221-227 (1980).
6. HUWYLER, T. and FELIX, D.: Angiotensin II-sensitive neurons in septal areas of the rat. *Brain Res.* 195, 187-195 (1980).
7. MOOR, H., BELLIN, G., SANDRI, C. and AKERT, K.: The influence of high pressure freezing on mammalian nerve tissue. *Cell Tissue Res.* 209, 201-216 (1980).
8. AKERT, K. and HARTMANN-VON MONAKOW, K.: Relationships of precentral, premotor and prefrontal cortex to the mediodorsal and intralaminar nuclei of the monkey thalamus. *Acta Neurobiol. Exp. (Warsz)* 40, 7-25 (1980).
9. STREIT, P.: Selective retrograde labeling indicating the transmitter of neuronal pathways. *J. Comp. Neurol.* 191, 429-463 (1980).
10. AKERT, K. and TOKUNAGA, A.: A contribution of ultrastructural studies to the problem of synaptic transmission. In: La Transmission Neuromusculaire. Les Médiateurs et le "Milieu Intérieur". Fondation Singer-Polignac, Masson, Paris, 1980, pp. 9-20.
11. TOKUNAGA, A., AKERT, K., SANDRI, C. and BENNETT, M.V.L.: Cell types and synaptic organization of the medullary electro-motor nucleus in a constant frequency weakly electric fish, *Sternarchus albifrons*. *J. Comp. Neurol.* 192, 407-426 (1980).
12. HAAS, H.L., FELIX, D., CELIO, M.R. and INAGAMI, T.: Angiotensin II in the hippocampus. A histochemical and electrophysiological study. *Experientia* 36, 1394-1395 (1980).

13. SIEGRIST, H.P., HERSCHKOWITZ, N. and CUENOD, M.: Progressive somatofugal activation of cerebroside sulfotransferase in the developing chick optic fibers. *J. Neuropathol. Exp. Neurol.* 39, 549-554 (1980).
14. BIZZINI, B., AKERT, K., GLICKSMAN, M. and GROB, P.: Preparation of conjugates using two tetanus toxin derived fragments: their binding to gangliosides and isolated synaptic membranes and their immunological properties. *Toxicon* 18, 561-572 (1980).
15. REUBI, J.-C., TOGGENBURGER, G. and CUENOD, M.: Asparagine as precursor for transmitter aspartate in corticostriatal fibres. *J. Neurochem.* 35, 1015-1017 (1980). (Short Communication).
16. LICHTENSTEIGER, W. and FELIX, D.: Vasopressin and ACTH 4-10: Studies on individual giant dopamine neurons of the snail plarnobis corneus. In: Neuropeptides and Neural Transmission. IBRO Monograph Series Vol. 7 (C. Ajmone Marsan and W.Z. Traczyk, Eds.). Raven Press, New York, 1980, pp. 333-338.
17. REUBI, J.-C.: Comparative study of the release of glutamate and GABA, newly synthesized from glutamine, in various regions of the central nervous system. *Neuroscience* 5, 2145-2150 (1980).
18. PRECHT, W., MONTAROLO, P.G. and STRATA, P.: The role of the crossed and uncrossed retinal fibres in mediating the horizontal optokinetic nystagmus in the cat. *Neurosci. Lett.* 17, 39-42 (1980).
19. CAZIN, L., PRECHT, W. and LANNOU, J.: Pathways mediating optokinetic responses of vestibular nucleus neurons in the rat. *Pflügers Arch.* 384, 19-29 (1980).
20. CAZIN, L., PRECHT, W. and LANNOU, J.: Optokinetic responses of vestibular nucleus neurons in the rat. *Pflügers Arch.* 384, 31-38 (1980).
21. PRECHT, W. and STRATA, P.: On the pathway mediating optokinetic responses in vestibular nuclear neurons. *Neuroscience* 5, 777-787 (1980).
22. PRECHT, W.: Functional organization of the pathways mediating horizontal optokinetic eye nystagmus (OKN) in mammals. In: Regulatory Functions of the CNS. Motion and Organization Principles. *Adv. Physiol. Sci.* Vol. 1 (J. Szentagothai, M. Palkovits, J. Hamori, Eds.). Pergamon Press, New York, 1980, pp. 245-249.
23. LANNOU, J., PRECHT, W. and CAZIN, L.: Development of optokinetic responses in vestibular nuclear neurons in the young rat. *Brain Res.* 202, 217-222 (1980).

24. CAZIN, L., PRECHT, W. and LANNOU, J.: Firing characteristics of neurons mediating optokinetic responses to rat's vestibular neurons. *Pflügers Arch.* 386, 221-230 (1980).
25. CUENOD, M., BEAUDET, A., CANZEK, V., STREIT, P. and REUBI, J.-C.: Glutamatergic pathways in the pigeon and the rat brain. In: Glutamate as a Neurotransmitter. *Adv. Biochem. Psychopharmacol.*, Vol. 27 (G. Di Chiara and G.L. Gessa, Eds.). Raven Press, New York, 1981, pp. 57-68.
26. VALLBO, Å.B., HULLIGER, M. and NORDH, E.: Do spindle afferents monitor joint position in man? A study with active position holding. *Brain Res.* 204, 209-213 (1981).
27. BUTTNER-ENNEVER, J.A.: Vertical eye movements: their generation and associated disturbances. *Neuro-ophthalmology* 1, 163-164 (1981).
28. MONTAROLO, P.G., PRECHT, W. and STRATA, P.: Functional organization of the mechanisms subserving the optokinetic nystagmus in the cat. *Neuroscience* 6, 231-246 (1981).
- 2.2 Kurzreferate
29. LICHTENSTEIGER, W., FELIX, D. and CELIO, M.: Analysis of peptide effects on the giant dopamine neuron of the snail planorbis corneus. Symposium on Neurotransmitters in Invertebrates, Veszprém, 1980. (Abstract).
30. FELIX, D. and PHILLIPS, M.I.: Effects of angiotensin and LHRH on cells in the organum vasculosum of the lamina terminalis by microiontophoresis. In: Endocrine Society Program, 61, Anaheim, Cal. USA, 1979, p. 283. (Abstract).
31. AKERT, K., TOKUNAGA, A., SANDRI, C., BENNETT, M.V.L.: Synaptic organization of electromotor command pathway in the gymnotid, sternarchus albifrons. In: Proc. Internat. Union of the Physiological Sciences, Vol. XIV, XXVIIIth Internat. Congress, Budapest, 1980, 0707. (Abstract).
32. FELIX, D., HUWYLER, T.: Angiotensin II sensitive neurons in septal areas of the rat. In: Proc. Internat. Union of the Physiological Sciences, Vol. XIV, XXVIIIth Internat. Congress, Budapest, 1980, 1395. (Abstract).
33. HEPP-REYMOND, M.-C.: Motor cortex output parameters in the primate. In: Proc. Internat. Union of the Physiological Sciences, Vol. XIV, XXVIIIth Internat. Congress, Budapest, 1980, 0292. (Abstract).

34. ^{ff} KUNZLE, H., HARTMANN-VON MONAKOW, K., AKERT, K.: Precentral (area 4) projections upon so-called association nuclei (MD, LP) of the monkey thalamus. In: Proc. Internat. Union of the Physiological Sciences, Vol. XIV, XXVIIIth Internat. Congress, Budapest, 1980, 2161. (Abstract).
35. LICHTENSTEIGER, W., FELIX, D., CELIO, M.: Peptide effects on cholinergic-dopaminergic circuitry of identified invertebrate neurons. In: Proc. Internat. Union of the Physiological Sciences, Vol. XIV, XXVIIIth Internat. Congress, Budapest, 1980, 2233. (Abstract).
36. STEINER, F.A., FELIX, D., FRANGI, U.: Effects of releasing hormones on identified invertebrate neurones. In: Proc. Internat. Union of the Physiological Sciences, Vol. XIV, XXVIIIth Internat. Congress, Budapest, 1980, 3251. (Abstract).
37. ZHU, C., AKERT, K and SANDRI, C.: Identification of Axo-axonic synapses in the rat substantia gelatinosa. Neurosci. Lett. Suppl. 5, S 108 (1980). (Abstract).
38. HARTMANN-VON MONAKOW, K., AKERT, K. and KUENZLE, H.: Projections of precentral and premotor cortex (area 4, 6) upon so-called association nuclei (MD, LP, VLps) in monkey. Neurosci. Lett. Suppl. 5, S 111 (1980). (Abstract).
39. ANNER-BARATTI, R., HEPP-REYMOND, M.-C. and ALLUM, J.H.J.: Activity of ventrolateral thalamic neurons in relation to isometric finger force. Neurosci. Lett. Suppl. 5, S 112 (1980). (Abstract).
40. BAGNOLI, P., VISCHER, A., BURKHALTER, A., HENKE, H. and CUENOD, M.: Increase of ChAT activity in pigeon visual wulst after early monocular deprivation. Neurosci. Lett. Suppl. 5, S 134 (1980). (Abstract).
41. ^{ff} KNUSEL, B., BURKHALTER, A.: Different interocular transfer in the lateral and the frontal visual field of the pigeon. Neurosci. Lett. Suppl. 5, S 217 (1980). (Abstract).
42. APPELBERG, B., HULLIGER, M. JOHANSSON, H. and SOJKA, P.: Interaction of fusimotor reflexes elicited by natural stimulation of mechanoreceptors from the ipsi- and contralateral hindlimb of the cat. Neurosci. Lett. Suppl. 5, S 223 (1980). (Abstract).
43. HENKE, H. and LANG, W.: Specific kainic acid binding in the human CNS. Neurosci. Lett. Suppl. 5, S 240 (1980). (Abstract).
44. BAGNOLI, P. and BURKHALTER, A.: Brainstem projections to the visual wulst of the pigeon. Neurosci. Lett. Suppl. 5, S 288 (1980). (Abstract).

45. BÜTTNER-ENNEVER, J.A.: An anatomical study of the motor and premotor organization of the oculomotor system in primates. Conference on Vestibular and Oculomotor Physiology. Intl. Meeting of the Barany Society. The New York Academy of Sciences, New York, 16 (1980). (Abstract).
46. HARTMANN-VON MONAKOW, K., AKERT, K. and KUNZLE, H.: Projections of precentral and premotor cortex (area 4, 6) upon so-called association nuclei (MD,LP,VLps) in monkey. XI Congreso Internacional de Anatomia, Mexico, 38 (P-19) (1980). (Abstract).
47. AKERT, K., SANDRI, S. and BENNETT, M.V.L.: Ultrastructure of tuberous electroreceptor in a high frequency electric gymnotid. XI Congreso Internacional de Anatomia, Mexico, 534 (PO-29) (1980). (Abstract).
48. AKERT, K.: Constantin von Monakow und die Diaschisislehre. Zum 50. Todestag, 19. Oktober 1980. Schweiz. Ärztezeitung 61, 2774-2776 (1980).
49. AKERT, K.: Gehirn und Diaschisis. Zum 50. Todestag Constantin von Monakows, 19. Oktober 1980. Neue Zürcher Zeitung, Nr. 246, S. 67, Mittwoch, 22. Oktober 1980.
50. FELIX, D.: Die Sprache der Nervenzellen. Vaterland Zeitung, Nr. 249, Samstag, 25. Oktober 1980.
51. AKERT, K., SANDRI, C. and BENNETT, M.V.L.: Ultrastructural characteristics of tuberous electroreceptors in a high frequency electric gymnotid, *Sternarchus albifrons*. *Experientia* 36, 737 (1980). (Abstract).
52. AKERT, K., HARTMANN-VON MONAKOW, K. and KUNZLE, H.: Projections of precentral motor cortex (area 4) upon so-called association nuclei (MD,LP) of the thalamus in the monkey. *Experientia* 36, 691 (1980). (Abstract).
53. ALLUM, J.H.J.: Coupled stretch reflexes in human ankle flexor and extensor muscles. *Experientia* 36, 691 (1980). (Abstract).
54. ALLUM, J.H.J., HEPP-REYMOND, M.-C. and GYSIN, R.: Cross-correlation analysis of connectivities between motor cortex neurons of the monkey. *Experientia* 36, 691 (1980). (Abstract).
55. BEAUDET, A., BURKHALTER, A., REUBI, J.-C. and CUENOD, M.: Selective axonal transport of ^3H -D-aspartate in the pigeon retinotectal pathway. *Experientia* 36, 692 (1980). (Abstract).
56. BURKHALTER, A. and STREIT, P.: Changes in [^{14}C]-2-deoxyglucose labeling pattern in visual structures of monocularly deprived pigeons. *Experientia* 36, 693 (1980). (Abstract).

57. BUTTNER-ENNEVER, J.A., GLICKSMAN, M.A. and LANG, W.: The localization of medial rectus motoneurons in the monkey oculomotor nucleus. *Experientia* 36, 693 (1980). (Abstract).
58. GROB, P., AKERT, K. GLICKSMAN, M.A. and BIZZINI, B.: Studies on the retrograde neuronal transport of various tetanus toxin fragments. *Experientia* 36, 746 (1980). (Abstract).
59. HENKE, H. and LANG, W.: Specific kainic acid binding in the human CNS. *Experientia* 36, 696 (1980). (Abstract).
60. MONNET, F., REUBI, J.-C., EBERLE, A. and LICHTENSTEIGER, W.: Release of α -MSH into blood and from hypothalamic slices: influence of circadian rhythm and stress. *Experientia* 36, 698 (1980). (Abstract).
61. REUBI, J.-C., TOGGENBURGER, G. and CUENOD, M.: Asparagine as precursor of neurotransmitter aspartate: role in corticostriatal pathway. *Experientia* 36, 700 (1980). (Abstract).
62. VISCHER, A., FAH, A., BURKHALTER, A. and HENKE, H.: Kaninic acid toxicity in the pigeon thalamus and consequent decrease in the hyperstriatal choline acetyltransferase and glutamic acid decarboxylase. *Experientia* 36, 703 (1980). (Abstract).
63. HARTMANN-VON MONAKOW, K., AKERT, K. and KUNZLE, H.: Projections of precentral and premotor cortex to the basilar pontine gray in *Macaca fascicularis*. *Acta anat.* 108, 258 (1980). (Abstract).
64. BUTTNER-ENNEVER, J.A., AKERT, K., GLICKSMAN, M.A. and LANG, W.: Localization of medial rectus motoneurons in the monkey oculomotor nucleus. *Acta anat.* 108, 258 (1980). (Abstract).
65. AKERT, K.: Constantin von Monakow, pioneer in neurobiology, died 50 years ago. *Trends in Neurosci.* 3, VI (1980).
66. LICHTENSTEIGER, W., FELIX, D. and CELIO, M.: Response of identified molluscan neurons to α -melanotropin and lysine vasopressin. In: *Soc. for Neurosc. Abstracts, Vol. 6*, 1980, p. 623.
67. MOOR, H., BELLIN, G. and SANDRI, C.: High-pressure freezing: application to the freeze etching of nerve tissue. *Experientia* 36, 753 (1980). (Abstract).
68. HAAS, H.L., FELIX, D., CELIO, M.R. and INAGAMI, T.: Angiotensin II in the hippocampus. A histochemical and electrophysiological study. *Experientia* 36, 1394-1395 (1980).
69. PRECHT, W.: Functional organization of the pathways mediating horizontal optokinetic eye nystagmus. In: *Proc. Internat. Union of the Physiological Sciences, Vol. XIV, XXVIIIth Internat. Congress, Budapest, 1980*, 0506. (Abstract).

70. BLIGHT, A. and PRECHT, W.: Electrical transmission between primary afferents and motoneurons related to function. In: Proc. Internat. Union of the Physiological Sciences, Vol. XIV, XXVIIIth Internat. Congress, Budapest, 1980, 0929. (Abstract).
71. COCHRAN, S.L. and PRECHT, W.: Electrophysiological characterization of the basal optic region in the anuran. In: Proc. Internat. Union of the Physiological Sciences, Vol. XIV, XXVIIIth Internat. Congress, Budapest, 1980, 1100. (Abstract).
72. DIERINGER, N., BLIGHT, A.R., PRECHT, W.: Optokinetic nystagmus of head and eye in the frog. In: Proc. Internat. Union of the Physiological Sciences, Vol. XIV, XXVIIIth Internat. Congress, Budapest, 1980, 1221. (Abstract).
73. MONTAROLO, P., PRECHT, W., STRATA, P.: Crossed and uncrossed retinofugal fibers in the cat mediate symmetrical horizontal optokinetic nystagmus. In: Proc. Internat. Union of the Physiological Sciences, Vol. XIV, XXVIIIth Internat. Congress, Budapest, 1980, 2501. (Abstract).
74. CAZIN, L., PRECHT, W., LANNOU, J.: Optokinetic responses of pretectal neurons (PT) and visual-vestibular convergence in n. reticularis tegmenti pontis (NRTP) of the rat. Neurosci. Lett. Suppl. 5, S 182 (1980). (Abstract).
75. COCHRAN, S.L., PRECHT, W. and DIERINGER, N.: Direction-selective neurons in the frog's visual system. In: Soc. for Neurosci. Abstracts, Vol. 6, 1980, 47.3.
76. BLIGHT, A.R. and PRECHT, W.: "Spontaneous" quantal release of transmitter absent in vivo. In: Soc. for Neurosci. Abstracts, Vol. 6, 1980, 206.2.
- 2.3 Originalartikel im Druck
77. AKERT, K., SANDRI, C. and MOOR, H.: Freeze-etching in Neuroanatomy. In: Techniques in Neuroanatomical Research (Ch. Heym and W.G. Forssmann, Eds.). Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York.
78. ALLUM, J.H.J., GREEFF, N.G. and TOKUNAGA, A.: Projections to the rostral and caudal abducens nuclei in the goldfish. In: Neural Control of Eye Movements (Dr. A.F. Fuchs and W. Becker, Eds.). Elsevier, New York.
79. ALLUM, J.H.J.: Observation on the control of human ankle position by stretch reflexes. In: Muscle Receptors in Movement Control (A.T. Taylor and A. Prochazka, Eds.). Mac Millan Press Ltd., London.

80. ALLUM, J.H.J.: A response to the critiques of Rack and Stephens. In: Muscle Receptors in Movement Control (A.T. Taylor and A. Prochazka, Eds.). Mac Millan Press Ltd., London.
81. APPELBERG, B., HULLIGER, M., JOHANSSON, H. and SOJKA, P.: Reflex activation of dynamic fusimotor neurons by natural stimulation of muscle and joint receptor afferent units. In: Muscle Receptors and Movement (A. Taylor and A. Prochazka, Eds.). MacMillan, London, 1981.
82. APPELBERG, B., HULLIGER, M., JOHANSSON, H. and SOJKA, P.: Fusimotor reflexes elicited by natural stimulation of muscle afferents from the ipsilateral hind limb of the cat. J. Physiol.
83. BIZZINI, B., GROB, P. and AKERT, K.: Tetanus toxin papain derived fragment II_C: its binding to isolated synaptic membranes and retrograde axonal transport. Brain Research.
84. BOHMER, A. and ALLUM, J.H.J.: Human optokinetic responses under quasi-open and closed loop conditions. Biol. Cybernetics.
85. BURKHALTER, A., STREIT, P., BAGNOLI, P., VISCHER, A., HENKE, H. and CUENOD, M.: Deprivation induced functional modifications in the pigeon visual system. In: IBRO Monograph Series. Proceedings of the Symposium on Learning and Memory, Magdeburg.
86. BUTTNER-ENNEVER, J.A. and LANG, W.: Vestibular projections to the monkey thalamus and rostral mesencephalon: an autoradiographic study. In: Vestibular Function and Morphology. Springer, Berlin.
87. BUTTNER-ENNEVER, J.A. and AKERT, K.: Medial rectus subgroups of the oculomotor nucleus and their abducens internuclear input in the monkey. J. Comp. Neurol.
88. BUTTNER-ENNEVER, J.A., GROB, P., AKERT, K. and BIZZINI, B.: A transsynaptic autoradiographic study of the pathways controlling the extraocular eye muscles, using [¹²⁵I]B-II_D tetanus toxin fragment. In: Annals of the New York Academy of Sciences, New York.
89. BUTTNER-ENNEVER, J.A.: Tutorial. Vestibular-oculomotor organization. In: Proceedings of the Symposium on the Neural Control of Eye Movements (A.F. Fuchs and W. Becker, Eds.). Elsevier North-Holland, New York.
90. BUTTNER-ENNEVER, J.A.: Anatomy of medial rectus subgroups in the oculomotor nucleus of the monkey. In: Proceedings of the Symposium on the Neural Control of Eye Movements (A.F. Fuchs and W. Becker, Eds.). Elsevier North-Holland, New York.

100. CUENOD, M., BAGNOLI, P., BEAUDET, A., BURKHALTER, A., HENKE, H., KNUSEL, B. and VISCHER, A.: Behavioral and biochemical changes induced by early monocular deprivation in the pigeon. In: Proceedings of the Workshop on Pathophysiology of the Visual System. Pisa, Italy.
101. DIERINGER, N. and PRECHT, W.: Functional restitution of static and dynamic reflexes in the frog after hemilabyrinthectomy. In: Sensorimotor Systems. Proc. in Life Sciences. Lesion Induced Neuronal Plasticity (H. Flohr and W. Precht, Eds.). Springer-Verlag, Berlin, 1981, pp. 184-196.
102. EHRENBERGER, K., BENKOE, E. and FELIX, D.: Suppressive action of picrotoxin, a GABA - antagonist, on labyrinthine spontaneous nystagmus and vertigo in men. *Acta Oto-Laryngologica*.
103. FELIX, D. and EHRENBERGER, K.: The action of putative neurotransmitter substances in the cat labyrinth. *Acta Otolaryngologica*.
104. HENKE, H., BEAUDET, A. and CUENOD, M.: Autoradiographic localization of specific kainic acid binding sites in pigeon and rat cerebellum. *Brain Res.*
105. HENKE, H. and CUENOD, M.: Specific [³H]kainic acid binding in the vertebrate CNS. In: Proceedings of the EMBO Workshop on Drug Receptors in the Central Nervous System. Ein Bokek, Israel.
106. HEPP-REYMOND, M.-C.: Lésions expérimentales dans le système nerveux central. In: Pädiatrische Fortbildungskurse. Karger Verlag.
107. HULLIGER, M.: Muscle spindle afferent units. Functional properties with possible significance in spasticity. In: Therapie der Spastik (H.J. Bauer, W.P. Koella and A. Struppler, Eds.). Verlag für angewandte Wissenschaften, München.
108. LICHTENSTEIGER, W., FELIX, D. and CELIO, M.: Effect of α -MSH and vasopressin on the giant dopamine neuron of planorbis corneus: modulation of cholinergic-dopaminergic transmission. In: Neurotransmitters in Invertebrates. Satellite Symp. Int. Congr. Physiol. Sciences, Veszprém, 1980.
109. LICHTENSTEIGER, W., FELIX, D. and CELIO, M.: Peptide effects on cholinergic-dopaminergic transmission between identified invertebrate neurons. In: Neuropeptides as Neurotransmitters. Symposium, Int. Congr. Physiol. Sciences, Budapest, 1980.
110. PRECHT, W., MAIOLI, C., DIERINGER, N. and COCHRAN, S.: Mechanisms of compensation of the vestibulo-ocular reflex after vestibular neurotomy. In: Sensorimotor Systems. Proc. in Life Sciences. Lesion Induced Neuronal Plasticity. (H. Flohr and W. Precht, Eds.). Springer-Verlag, Berlin, 1981.

111. TOKUNAGA, A., AKERT, K. GAREY, L.J. and OTANI, K.: Primary and secondary subcortical projections of the monkey visual system. An autoradiographic study. Brain Research.
112. WHITTINGTON, D.A., HEPP-REYMOND, M.-C. and FLOOD, W.: Eye and head movements to auditory targets. Exp. Brain Res.

2.4 Kurzreferate im Druck

113. BUTTNER, U. and BUTTNER-ENNEVER, J.A.: Physiology and pathophysiology of vertical gaze. Schweiz. Arch. Neurol. Neurochir. Psychiatr. (Abstract).
114. HARTMANN-VON MONAKOW, K., AKERT, K. and KUNZLE, H.: Efferent connections of precentral motor and premotor cortex to the association nuclei of the thalamus in the monkey. Anatomien-Tagung 1980. (Abstract).
115. SANDRI, C., AKERT, K., MOOR, H. and BELLIN, G.: High pressure freezing: application to the freeze-etching of nerve tissue. Anatomien-Tagung 1980. (Abstract).
116. WOODSON, W. and KUNZLE, H.: Descending pathways to the turtle spinal cord. Anatomien-Tagung 1980. (Abstract).
117. ALLUM, J.H.J.: Load compensation in human ankle muscles: contributions of short and medium latency activity. 13th Annual USSBE (USGEB) Meeting, March, 1981. (Abstract).
118. ANNER-BARATTI, R., ALLUM, J.H.J. and HEPP-REYMOND, M.-C.: Activity of "motor" thalamic neurons during control of isometric finger force. 13th Annual USSBE (USGEB) Meeting, March, 1981. (Abstract).
119. BAUMANN, T.K. and HULLIGER, M.: The high sensitivity of primary spindle afferents to small stretches is not preserved during larger movements of physiological amplitude, unless they are very slow. 13th Annual USSBE (USGEB) Meeting, March, 1981. (Abstract).
120. BURKHALTER, A. and HENKE, H.: Autoradiographic demonstration of muscarinic cholinergic receptor binding in the pigeon CNS. 13th Annual USSBE (USGEB) Meeting, March, 1981. (Abstract).
121. CANZEK, V., WOLFENBERGER, M., AMSLER, U. and CUENOD, M.: In vivo release of aspartate and glutamate from the pigeon optic tectum induced by electrical stimulation of the optic nerve. 13th Annual USSBE (USGEB) Meeting, March, 1981. (Abstract).
122. COCHRAN, S.L., PRECHT, W. and DIERINGER, N.: Neuronal mediation of optokinetic reflexes in the frog. 13th Annual USSBE (USGEB) Meeting, March, 1981. (Abstract).

123. DIERINGER, N. and PRECHT, W.: Stabilization of gaze in the frog. 13th Annual USSBE (USGEB) Meeting, March, 1981. (Abstract).
124. HENKE, H., BEAUDET, A. and CUENOD, M.: Localization of kainate binding sites in rat and pigeon cerebellum. 13th Annual USSBE (USGEB) Meeting, March, 1981. (Abstract).
125. ["] KNUSEL, B., BURKHALTER, A.: Frontal and lateral visual field in pigeon: pattern discrimination, interocular transfer and early deprivation. 13th Annual USSBE (USGEB) Meeting, March, 1981. (Abstract).
126. MAIOLI, C., PRECHT, W., DIERINGER, N. and COCHRAN, S.: Optokinetic (OKN) and vestibuloocular (VOR) reflex modifications during compensation after vestibular neurotomy in the cat. 13th Annual USSBE (USGEB) Meeting, March, 1981. (Abstract).
127. RUSTIONI, A. and CUENOD, M.: Selective retrograde transport of D-aspartate in spinal interneurons and corticomedullary neurons. 13th Annual USSBE (USGEB) Meeting, March, 1981. (Abstract).
128. TOGGENBURGER, C. and HENKE, H.: Endogenous and exogenous release of amino acids from tectal slices of the pigeon. 13th Annual USSBE (USGEB) Meeting, March, 1981. (Abstract).
129. WIKLUND, L., CANZEK, V., STELLA, M., TOGGENBURGER, G. and CUENOD, M.: D-aspartate retrograde labelling of the olivocerebellar climbing fiber pathway. 13th Annual USSBE (USGEB) Meeting, March, 1981. (Abstract).
130. WOLFENBERGER, M., AMSLER, U. and CANZEK, V.: Determination of amino acids and amines from brain perfusates using gas chromatography and nitrogen-selective detection. 13th Annual USSBE (USGEB) Meeting, March, 1981. (Abstract).
131. ["] KUNZLE, H.: Commissural cerebellar cortical connections in turtle. 13th Annual USSBE (USGEB) Meeting, March, 1981. (Abstract).

C. UNTERRICHT

1. Verzeichnis der Vorlesungen und Kurse an der Universität
Zürich1.1 Vorlesungen und Kurse gemäss Vorlesungsverzeichnis der
Universität

Sommersemester

Nr.

- 286 Anatomie und Physiologie des Zentralnervensystems und
der Sinnesorgane. K. Akert, W. Zenker, M. Cuénod,
R. Hunsperger, St. Kubik, G. Niemeyer, M. Hulliger.
Beginn: 14. April 1980, gemäss Studienplan
Ort: Hörsaal Anatomisches Institut
Gloriastrasse 19
- 289 Kolloquium über aktuelle Hirnforschung. K. Akert,
M. Cuénod, D. Felix.
Beginn: 21. April 1980, Montag, 12.30 - 13.30 Uhr
Ort: Seminarraum, Institut für Hirnforschung
August-Forel-Strasse 1
- 290 Neurobiologisches Kolloquium. K. Akert, G. Baumgartner,
M. Cuénod, D. Lehmann, D. Felix, H.L. Haas, V. Henn,
F.A. Steiner.
Für Naturwissenschaftler, Psychologen und Mediziner.
Beginn: 16. April 1980, Mittwoch, 12.45 - 13.45 Uhr
Ort: Hörsaal Pharmakologisches Institut
Gloriastrasse 32
- 561 Ausgewählte Kapitel der Neurobiologie. G. Baumgartner,
M. Cuénod, W. Lichtensteiger, Ch. Scharfetter, A.A.
Borbély, K. Hepp, D. Lehmann, H.L. Haas, V. Henn, G.
Niemeyer, E. Perret, H. Zeier.
Kurs für Assistenten und fortgeschrittene Studenten.
Beginn: 24. April 1980 (gemäss Programm)
Ort: Hörsaal Pharmakologisches Institut
Gloriastrasse 32
- 562 Aktuelle Probleme der Neurologie, Neurochirurgie und
Hirnforschung. K. Akert, G. Baumgartner, R.L. Friede,
R.M. Hess, M.G. Yasargil, M. Cuénod, W. Isler,
D. Lehmann, J. Siegfried, H.L. Haas, A.M. Landolt.
Beginn: 15. April 1980, Dienstag, 17.30 - 18.30 Uhr
Ort: Kleiner Hörsaal, Universitätsspital
Gloriastrasse 29

- 563 Aktuelle psychiatrische Probleme und Literatur. K. Akert, J. Angst, R. Corboz, K. Ernst, H. Kind, P.G. Waser, M. Cuénod, Ch. Scharfetter, A. Uchtenhagen.
Beginn: 3. Mai 1980, Samstag, 08.15 - 10.00 Uhr
Ort: Hörsaal Psychiatrische Universitätsklinik
Lenggstrasse 31

Wintersemester

- 314 Kolloquium über aktuelle Hirnforschung. K. Akert, M. Cuénod, W. Precht, D. Felix.
Beginn: 10. November 1980, Montag, 12.30 - 13.30 Uhr
Ort: Seminarraum, Institut für Hirnforschung
August-Forel-Strasse 1
- 315 Neurobiologisches Kolloquium. K. Akert, G. Baumgartner, M. Cuénod, W. Precht, D. Lehman, D. Felix, H.L. Haas, V. Henn, F.A. Steiner.
Für Naturwissenschaftler, Psychologen, Mediziner
Beginn: 29. Oktober 1980, Mittwoch, 12.45 - 13.45 Uhr
Ort: Hörsaal Pharmakologisches Institut
Gloriastrasse 32A
- 603 Ausgewählte Kapitel der Neurobiologie. G. Baumgartner, M. Cuénod, W. Lichtensteiger, Ch. Scharfetter, A.A. Borbély, D. Lehmann, E. Perret, H.L. Haas, V. Henn, G. Niemeyer, K. Hepp, H. Zeier.
Kurs für Assistenten und fortgeschrittene Studenten
Beginn: 4. Dezember 1980 (gemäss Neurobiologie-Bull.)
Ort: Hörsaal Pharmakologisches Institut
Gloriastrasse 32A
- 604 Aktuelle Probleme der Neurologie, Neurochirurgie und Hirnforschung. K. Akert, G. Baumgartner, R.L. Friede, R.M. Hess, M.G. Yasargil, M. Cuénod, W. Isler, W. Precht, D. Lehmann, J. Siegfried, H.L. Haas, A. Landolt.
Beginn: 28. Oktober 1980, Dienstag, 17.30 - 18.30 Uhr
Ort: Kleiner Hörsaal, Universitätsspital
Gloriastrasse 29
- 606 Aktuelle psychiatrische Probleme und Literatur. K. Akert, J. Angst, R. Corboz, K. Ernst, H. Kind, P.G. Waser, M. Cuénod, Ch. Scharfetter, A. Uchtenhagen.
Beginn: 8. November 1980, Samstag, 8 - 10 Uhr
Ort: Psychiatrische Universitätsklinik
Lenggstrasse 31
- 816 Einführung in die Neurophysiologie I. Teil. M.-C. Hepp-Reymond.
Für Psychologen
Beginn: 31. Oktober 1980, Freitag, 10 - 12 Uhr
Ort: Hauptgebäude, Hörsaal 204
Rämistrasse 71

1.2 Mittwoch-Kolloquium über aktuelle Probleme der Neurobiologie

Sommersemester 1980

- | | | |
|-----------|--------------------------------------|--|
| 16. April | S.O.E. Ebbesson
P. Rico/Darmstadt | New insights into the evolution of neural systems. |
| 23. April | H. Holländer
München | Experimentell anatomische Untersuchungen zur Repräsentation der Retina in der Grosshirnrinde des Kaninchens. |
| 30. April | C.Y. Chiang
Schanghai/Paris | A survey of experimental acupuncture analgesia. |
| 7. Mai | J. Noth
Freiburg | Zur spinalen Kontrolle der Gamma-Motoneurone und ihrer Bedeutung für Haltung und Bewegung. |
| 14. Mai | K. Yoshida
Tokyo/Paris | Physiological and morphological characteristics of inhibitory burst neurons and second order vestibular neurons: application of intracellular staining techniques with HRP in the alert cat. |
| 21. Mai | G.A. Groos
Leiden | The role of the suprachiasmatic nucleus in the control of the sleep-wakefulness cycle. |
| 28. Mai | R. Nowakowski
Göttingen | The development of the hippocampal region in the Rhesus monkey. |
| 4. Juni | R. Baughman
Boston/Zürich | Neurotransmitters in the mammalian visual cortex. |
| 11. Juni | A. Lundberg
Göteborg | Integration in motor pathways controlling precise forelimb movements in the cat. |
| 18. Juni | A. Burkhalter
Zürich | Deprivationsbedingte funktionelle Veränderungen im visuellen System der Taube. |
| 25. Juni | J.M. Lauder
Chapel Hill | Neurotransmitters as developmental signals. |

2. Juli J.C. Houk
Chicago Neuromuscular mechanisms controlling muscle length and tension.
9. Juli D.C. Van Essen
Pasadena Higher visual areas in the cerebral cortex of macaque monkeys
- Wintersemester 1980/81
29. Oktober G. Vollmer
Hannover Wissenschaftstheoretische Argumente zum Leib-Seele-Problem.
5. November B. Petrig
Zürich Zur Entwicklung der Stereopsis bei Kleinkindern.
12. November C.J. Karwoski
Univ. Georgia/
Genf Relationship of neural responses, K^+ -activity, glial potentials, and field potentials in the vertebrate retina.
19. November A. Rustioni
Chapel Hill/
Zürich Dual projections of single neurons in the somatosensory system of cats and monkeys as revealed by a double-labeling neuroanatomical technique.
26. November J.-F. Pujol
Lyon In vivo monitoring of monoamines metabolism new methodology using polarographic microelectrodes.
3. Dezember M. Karobath
Basel Wirkungsmechanismus der Benzodiazepine
10. Dezember F. Hefti
München Der Wirkungsmechanismus von DOPA beim Parkinsonismus: Untersuchungen bei der Ratte.
17. Dezember K.-H. Mauritz
Freiburg i.Br. Pathophysiologie der gestörten Haltungsregulation
7. Januar E. Pierrot-
Deseilligny/Paris Study of changes in the recurrent pathway during voluntary movements in man.
14. Januar H. Ikeda
London Neuronal base of visual acuity and amblyopia.
21. Januar F. Lopes da Silva
Utrecht Neuronal plasticity in the Hippocampus both in vitro and in vivo.

28. Januar R. von der Heydt Zürich Neuronale Mechanismen des binokularen Sehens und ihre Anpassung an die visuelle Umwelt.
4. Februar P.B.C. Matthews Oxford Studies on tremor mechanisms in man and the decerebrate cat.
11. Februar W.A. Van de Grind Amsterdam Intracellular studies of horizontal-, ganglion- and amacrine-cell light responses in the optically intact in situ eye of the cat.
18. Februar J.C. Watkins Bristol Excitatory amino acids and synaptic excitation in the vertebrate central nervous system.
25. Februar D. Ganten Heidelberg Ueber die Rolle von Neuropeptiden bei zentralen Mechanismen der Blutdruckregulation: Interaktionen mit den Katecholaminen.

1.3 Institutsinterne Seminare

Sommersemester 1980

5. Mai J.A. Büttner Anatomy of fast eye movements.
12. Mai A. Dilber Purification of neurotransmitter receptors.
19. Mai E. Sommer Intracellular HRP labeling of the giant dopamine-neuron in the CNS of Planorbis corneus.
2. Juni P. Bagnoli Visual Wulst influences on the optic tectum of the pigeon.
9. Juni A. Csoknyay Determination of various amino acid pools in the visual system of the pigeon.
16. Juni H.J.W. Nauta A midbrain reticular area related to the basal ganglia.
23. Juni J.H.J. Allum Projections to the rostral and caudal abducens nuclei in the goldfish.
30. Juni A. Beaudet The use of light and electron microscope radioautography in studying the distribution of neurotransmitters and their receptors.

7. Juli W. Woodson Descending pathways from brainstem to spinal cord in the turtle. A HRP and wheat germ agglutinin study.
- Wintersemester 1980/81
27. Oktober K. Akert Gedanken zu Tierversuchen - Allgemeine Diskussion.
3. November S.L. Chochran The anuran Mauthner cell and its synaptic bed.
11. November W.M. Kriwaczek The use of tobacco mosaic virus in receptor studies.
24. November N. Dieringer Compensation for deficits after labyrinthectomy in the frog.
1. Dezember J. Fischer Calcitonin-Receptors in the CNS.
15. Dezember A. Rustioni Local circuitry in the dorsal column nuclei: a model in search for evidence.
12. Januar I. Divac Functions of the mammalian neostriatum.
19. Januar R.D. Boyle Relation between size and response characteristics of Deiters' neurons to sinusoidal stimulation of macular, vestibular and neck receptors in decerebrate cats.
26. Januar Th. Baumann Visco elastic properties and adaptation of the type I mechanoreceptor in hairy skin of the cat.
2. Februar M. Abeles The cortical neuron: Integrator or coincidence detector?
16. Februar G. Toggenburger Endogenous and exogenous release of amino acids from brain slices.
23. Februar Th. Estermann Influence of behavioral tasks on single neuron activity in the monkey prefrontal cortex.

2. Weitere Vorlesungen im Rahmen der Universität und der ETHZ

Vorlesung: Anatomie und Physiologie des Zentralnervensystems und der Sinnesorgane. Für Medizinstudenten im 2. Jahreskurs.

Sommersemester 1980

22. April	Prof. Akert	Funktionelle Organisation des Nervensystems.
23. April	Dr. Hulliger	Allg. Sinnesphysiologie, Rezeptorphysiologie.
25. April	Dr. Hulliger	Hautsinnesorgane.
28. April	Dr. Hulliger	Muskelsinnesorgane.
6. Mai	Prof. Cuénod	Synaptische Uebertragungen I.
7. Mai	Prof. Cuénod	Synaptische Uebertragungen II.
8. Mai	Prof. Akert	Motorische Systeme: Rückenmark I.
9. Mai	Prof. Akert	Motorische Systeme: Rückenmark II.
13. Mai	Prof. Akert	Motorischer Cortex.
19. Mai	Prof. Akert	Extrapyramidales System I.
6. Juni	Prof. Precht	Vestibuläres System.
9. Juni	Prof. Precht	Augenbewegungen.
10. Juni	Prof. Cuénod	Somatosensibles System I.
11. Juni	Prof. Cuénod	Somatosensibles System II.
12. Juni	Prof. Cuénod	Schlaf - Wachregulation.
25. Juni	Prof. Akert	Limbisches System I.
26. Juni	Prof. Akert	Limbisches System II.
8. Juli	Prof. Cuénod	Sehvorgang, zentral.
9. Juli	Prof. Cuénod	Sehvorgang, zentral.
10. Juli	Prof. Cuénod	Integrative Leistungen der Hirnrinde.
11. Juli	Prof. Cuénod	Gedächtnis und Lernvorgänge.

Kolloquium über aktuelle psychiatrische Probleme und
Literatur

Wintersemester 1980/81

10. Januar L. Wiklund Plastic changes in the brain
after experimental injuries.

Kolloquium über aktuelle Probleme der Neurologie, Neuro-
chirurgie und Hirnforschung

Wintersemester 1980/81

9. Dezember K. Akert and J.A. Büttner-Ennever Neuroanatomie des okulomoto-
rischen Systems.
20. Januar W. Precht Kompensation nach einseitigem
Labyrinthausfall.
17. Februar K. Akert, R. Hess, Die Rolle des limbischen Sys-
H.G. Wieser tems bei der Epilepsie.

Seminar über aktuelle Probleme der physiologischen Forschung

Sommersemester 1980

20. Juni J.H.J. Allum Projections to the rostral
and caudal abducens nuclei
in the gold fish.

Wintersemester 1980/81

17. November G. Milos Die neurobiologischen Grund-
lagen der Raumwahrnehmung.
Uebersicht über die histori-
sche Entwicklung der Konzepte.
24. November K. Akert Primäre und sekundäre visuelle
Zentren bei Primaten.

(XIII) Postgraduate Kurs über experimentelle Medizin und
Biologie (Organisation des Kurses "Neurobiologie"):
D. Felix.

2. Juni H. Künzle Strukturelle Aspekte der
Neurobiologie.
2. Juni M. Cuénod Beziehungen zwischen Zell-
körper und Endigung - Bio-
chemie der Synapse.

- | | | |
|---------|---------------|---|
| 2. Juni | D. Felix | Elektrophysiologie am Einzelneuron, mit Demonstration im Labor. |
| 3. Juni | H. Henke | Neurotransmitter-Rezeptoren. |
| 3. Juni | A. Burkhalter | Untersuchungen über plastische Veränderungen im Sehsystem der Taube. |
| 4. Juni | J.H.J. Allum | Stretch reflex mechanisms contributing to the stable operation of the motor control system. |

Ausgewählte Kapitel der Neurobiologie

Sommersemester 1980

- | | | |
|----------|----------------------|--|
| 19. Juni | J.A. Büttner-Ennever | Okulomotorische und vestibuläre Funktionen des Kleinhirns. Anatomie. |
|----------|----------------------|--|

Wintersemester 1980/81

- | | | |
|-------------|-------------------------|--|
| 19. Februar | W. Precht + Mitarbeiter | Funktionelle Plastizität im sensomotorischen System. |
|-------------|-------------------------|--|

Einführung in die Neurophysiologie I. Teil

Sommersemester 1980

M.-C. Hepp-Reymond:beurlaubt.

Wintersemester 1980/81

Behandelte Themen: Morphologie und Elektrophysiologie der Nervenzelle, Synaptische Uebertragung, Integration und Weiterleitung der Information, Grundrisse der Neuroanatomie, Einführung in die Sinnesphysiologie, Visuelles System, Motorik, Vegetatives Nervensystem und limbisches System.
15 Veranstaltungen à 2 Std. Zusätzlich jede 2. Woche Tutoratstunden mit Hilfe von 3 Tutoren.

M.-C. Hepp-Reymond

Fortbildung am Department für Frauenheilkunde

- | | | |
|--------------|----------|---|
| 22. November | K. Akert | Neurophysiologische und neuroendokrinologische Grundlagen der Akupunktur - Analgesie und ihre Erforschung in China. |
|--------------|----------|---|

Vorlesung über "Spezielle Probleme der Klinischen Biochemie am Kinderspital

10. Dezember M.R. Wolfensberger Massenfragmentographische Bestimmung von Neurotransmittern aus Gehirn-Perfusaten.

Seminar über laufende eigene Arbeiten (Prof. R. Wehner, Prof. Th. Labhart)

29. Januar Th. Baumann Functional properties of the cat muscle spindle.

Antrittsvorlesung an der Medizinischen Fakultät

9. Februar W. Precht Erholung sensomotorischer Funktionen nach Läsionen des Nervensystems: Beispiele und Mechanismen.

3. Gastvorlesungen

16. Juni Prof. Dr. Karl Pfenninger Membrane studies on the growing neuron: problems of biogenesis and specificity.
College of Physicians and Surgeons
Columbia University
Department of Anatomy,
New York
21. Juli Dr. Efraim C. Azmitia Serotoninergergic Neurons - Automatic Nervous System of the Brain?
Department of Anatomy
Mount Sinai Medical School
New York
21. Oktober Dr. R. Markstein Effects of several ergot derivatives on catecholamine and acetylcholine release from rat brain slices.
Sandoz AG, Basel
11. November Prof. Dr. J. De Groot Fortschritte der Dünnschnitt-Computertomographie und ihre Bedeutung für die neurologische und neuroophthalmologische Diagnostik.
Department of Anatomy
UCLA
San Francisco und
Dr. E. Unsöld, Universitätsaugenklinik, Freiburg/Br.
6. April Prof. R. Llinas Electrophysiology of cells in the mammalian inferior olive in vitro.
Department of Physiology and Biophysics, New York University, New York

4. Vorlesung and der Schule für Physiotherapie in Zürich,
Universitätsspital

Neuroanatomie I (SS 1980) jeweils Donnerstag, 08.00 -
10.00 Uhr.

Neuroanatomie II (WS 1980/81) jeweils Donnerstag, 08.00 -
10.00 Uhr.

Dozent: B. Knüsel

D. KONGRESSE UND TAGUNGEN

1. Teilnahme an Kongressen und Tagungen

10.-14. Februar 1980

EMBO Workshop on: "Drug Receptors in the Central Nervous System". Ein Bokek, Israel.

Vortrag: M. Cuénod: "Kainic acid action in the pigeon optic lobe".

18.-23. Mai 1980

Symposium über "GABA and Glutamate as Transmitters". Porto Cervo, Sardinien.

Vortrag: M. Cuénod: "Glutamatergic pathways in the pigeon and the rat brain".

7.-11. Juni 1980

Symposium über "Changing Views of the Function of Muscle Receptors in Movement Control". St. Thomas' Hospital, London.

Vorträge: B. Appelberg, M. Hulliger, H. Johansson and P. Sojka: "Reflex activation of dynamic fusimotor neurones by natural stimulation of muscle and joint receptor afferent units".M. Hulliger, E. Nordh and A.B. Vallbo: "Do spindle afferents monitor joint position in man? A study with active position holding".J.H.J. Allum: "Observation on the control of human ankle position by stretch reflexes".

26.-27. Juni 1980

Wissenschaftliche Arbeitstagung über "Angeborene Defekte des Stoffwechsels". Ermatingen.

Vortrag: M. Cuénod: "Aminosäuren als Neurotransmitter".

9.-11. Juli 1980

Coloque International du C.N.R.S. sur: "The Serotonergic Neurons" in Marseille.

Vorträge: L. Wiklund, B. Sjölund und A. Björklund: "Morphological and functional studies on the serotonergic innervation of the inferior olive".A. Björklund, L. Wiklund and A. Descarries: "Regeneration and plasticity of central serotonergic neurons".A. Beaudet and L. Descarries: "The fine structure of central serotonin neurons".Posters: A. McRae-Degueurce, L. Wiklund, L. Léger and J.F. Dujol: "Functional recuperation of the serotonergic innervation in the rat locus coeruleus".C. Sotelo and A. Beaudet: "Synaptic remodeling of serotonin axon terminals in rat agranular cerebellum".

9.-12. Juli 1980

Symposium über Neurotransmitters in Invertebrates.
Veszprém, Ungarn.

Vortrag: W. Lichtensteiger, D. Felix and M. Celio: "Analysis of peptide effects of the giant dopamine neuron of the snail planorbis corneus".

9.-12. Juli 1980

Symposium über "Amino Acid Transmitters" in Colmar, France.

Vortrag: H. Henke: "Kainic binding in the vertebrate CNS".

10.-18. Juli 1980

Satellite Symposium of the XXVIII International Congress of Physiological Sciences über: "Neuronal Plasticity in Sensorimotor Systems - Mechanisms of Recovery from Lesions". Bremen, BRD.

Organisation: H. Flohr und W. Precht.

Vorträge: A. Blight and W. Precht: "Spinal lesions in the frog: Correlation of behavioral effects and motoneuronal physiology".

N. Dieringer and W. Precht: "Compensation for deficits caused by hemilabyrinthectomy in the frog".

W. Precht, C. Maioli, N. Dieringer and S. Cochran: "Mechanisms of compensation of the vestibulo-ocular reflex after vestibular neurotomy in the cat".

E. Keller and W. Precht: "Adaptive modification of vestibular nucleus neurons during vestibulo-ocular reflex recalibration".

13.-18. Juli 1980

XVII International Congress of Physiological Sciences in Budapest.

Teilnehmer: D. Felix, M.-C. Hepp, H. Künzle, W. Precht, A. Rustioni.

Hauptvorträge:

M.-C. Hepp-Reymond: "Motor cortex output parameters in the primate".

W. Precht: "Functional organization of the pathways mediating horizontal optokinetic nystagmus".

Vorträge und Posters:

K. Akert, A. Tokunaga, C. Sandri and M.V.L.

Bennett: "Synaptic organization of electromotor command pathway in the gymnotid, sternarchus albifrons.

D. Felix and T. Huwyler: "Angiotensin II sensitive neurons in septal areas of the rat".

H. Künzle, K. Hartmann-von Monakow and K. Akert: "Precentral (area 4) projections upon so-called association nuclei (MD, LP) of the monkey thalamus".

N. Dieringer, A.R. Blight and W. Precht: "Optokinetic nystagmus of head and eye in the frog".

S.L. Cochran and W. Precht: "Electrophysiological characterization of the basal optic region in the anuran".

A.R. Blight and W. Precht: "Electrical transmission between primary afferents and motoneurons related to function".

P. Montarolo, W. Precht and P. Strata: "Crossed and uncrossed retinofugal fibers in the cat mediate symmetrical horizontal optokinetic nystagmus".

W. Lichtensteiger, D. Felix and M. Celio: "Analysis of peptide effects on the giant dopamine neuron of the snail planorbis corneus".

L.C. Ellis and A. Rustioni: "Golgi and HVEM study of integrative mechanisms in the feline dorsal column nuclei".

N.L. Hayes and A. Rustioni: "Collateral branching of ascending spinal pathways".

M. Sotigiu, M. Margnelli, G. Marini and A. Rustioni: "Intracellular recording from neurons in the dorsal column nuclei of the cat".

R. Spreafico, B.L. Whitsel, T. McKenna and A. Rustioni: "The arrangement of thalamic neuron projections to functionally defined regions of SI".

F.A. Steiner, D. Felix and U. Frangi: "Effects of releasing hormones on identified invertebrate neurons".

W. Lichtensteiger, D. Felix and M. Celio: "Peptide effects on cholinergic-dopaminergic circuitry of identified invertebrate neurons".

28.-31. Juli 1980

Symposium über "Progress in Oculomotor Research", Ulm BRD.
Teilnehmer: J.H.J. Allum, J.A. Büttner-Ennever, W. Precht.

Vorträge: J.H.J. Allum: "Projections to the caudal and rostral abducens nuclei in the goldfish".

J.A. Büttner-Ennever: "Tutorial: vestibular-oculomotor organization".

J.A. Büttner-Ennever: "Anatomy of medial rectus subgroups in the oculomotor nucleus of the monkey".

W. Precht: "Functional organization of optokinetic pathways in mammals".

15.-23. August 1980

XI. Internationaler Anatomen Kongress in Mexico-City.

Teilnehmer: K. Akert, K. Hartmann-von Monakow.

Chairman der Session "Nervous System": K. Hartmann-von Monakow.

Vorträge und Posters:

K. Akert, C. Sandri and M.V.L. Bennett: "Ultra-structure of tuberous electroreceptor in a high frequency electric gymnotid".

K. Hartmann-von Monakow, K. Akert and H. Künzle: "Projections of precentral and premotor cortex (area 4,6) upon so-called association nuclei (MD, LP, VLps) in monkey".

15.-19. September 1980

Symposium über "Methods of Heuristics" an der Universität Bern.

Teilnehmer: F. Horber

15.-19. September 1980

4th Meeting of the European Neuroscience Association (ENA) in Brighton U.K.

Teilnehmer: R. Anner, P. Bagnoli, V. Canzek, M. Cuénod, A. Dilber, K. Hartmann-von Monakow, H. Henke, M.-C. Hepp-Reymond, M. Hulliger, B. Knüsel, L. Wiklund, M. Wolfensberger, Ch. Zhu.

Vorträge und Posters:

R. Anner-Baratti, M.-C. Hepp-Reymond, J.H.J. Allum: "Activity of ventrolateral thalamic neurons in relation to isometric finger force".

P. Bagnoli and A. Burkhalter: "Brainstem projections to the visual Wulst of the pigeon".

P. Bagnoli, A. Vischer, A. Burkhalter, H. Henke and M. Cuénod: "Increase of ChAT activity on pigeon visual Wulst after early monocular deprivation".

K. Hartmann-von Monakow, K. Akert and H. Künzle: "Projections of precentral and premotor cortex (area 4,6) upon so-called association nuclei (MD, LP, VLps) in monkey.

H. Henke and W. Lang: "Specific kainic acid binding in the human CNS".

B. Appelberg, M. Hulliger, H. Johansson and P. Sojka: "Interaction of fusimotor reflexes elicited by natural stimulation of mechanoreceptors from the ipsi- and contralateral hindlimb of the cat".

B. Knüsel and A. Burkhalter: "Different interocular transfer in the lateral and the frontal visual field of the pigeon".

C. Zhu, K. Akert and C. Sandri: "Identification of axo-axonic synapses in the rat substantia gelatinosa".

L. Cazin, W. Precht and J. Lannon: Optokinetic responses of pretectal neurons and visual-vestibular convergence in n. reticularis segmenti pontis.

21.-25. September 1980

32. Kongress der Deutschen Gesellschaft für Psychologie,
Zürich.

Vortrag: M. Cuénod: "Biologie der Neurotransmitter: eine
Übersicht".

22.-25. September 1980

International Conference of the Barany Society on "Ves-
tibular and Oculomotor Physiology" in New York.

Teilnehmer: J.A. Büttner-Ennever and W. Precht.

Vorträge: J.A. Büttner-Ennever: "An anatomical study of
the motor and premotor organization of the
oculomotor system in Primate".

W. Precht: "Functional organization of optoki-
netic pathways in mammals".

17.-18. Oktober 1980

Kleinkonferenz der Deutschen Gesellschaft für Klinische
Chemie und Klinische Biochemie in Marburg/BRD.

Vortrag: M. Wolfensberger: "Mass fragmentographic deter-
mination of endogenous glycine and glutamic
acid released in the pigeon optic tectum upon
electrical stimulation of a midbrain nucleus".

6.-18. November 1980

10th International Meeting of the Society for Neurosciences
in Cincinnati/USA.

Teilnehmer: M. Cuénod.

Vortrag: W. Lichtensteiger, D. Felix and M. Celio: "Res-
ponse of identified molluscan neurons to α -mela-
notropin and lysine vasopressin".

21.-22. November 1980

Tagung der Vereinigung Freier Anatomen an Schweizerischen
Hochschulen in Fribourg.

Teilnehmer: K. Akert, K. Hartmann-von Monakow, H. Künzle,
C. Sandri.

Posters: K. Hartmann-von Monakow, K. Akert and H. Künzle:
"Efferent connections of precentral motor and
premotor cortex in the association nuclei of
the thalamus in the monkey".

C. Sandri, K. Akert, H. Moor and G. Bellin:
"High pressure freezing application to the
freeze-etching of nervous tissue".

W. Woodson and H. Künzle: "Descending pathways
to the turtle spinal cord".

21. November 1980

Tagung der Schweizerischen Neurologen in Lausanne

Vortrag: K. Akert: "Zum 50. Todestag von Constantin von
Monakow".

- 21.-22. November 1980
 Symposium über "Therapie der Spastik - eine Bilanz" in
 Wiesbaden BRD.
 Vortrag: M. Hulliger: "Muskelspindelafferenzen. Funktio-
 nelle Eigenschaften, die bei der Spastik von
 Bedeutung sein mögen".
- 12.-15. Dezember 1980
 Workshop on the "Pathophysiology of the Visual System".
 Pisa, Italien.
 Teilnehmer: M. Cuénod, B. Knüsel
 Vortrag: M. Cuénod: "Deprivation induced functional
 modifications in pigeon visual system".
- 3.-10. Januar 1981
 European Training Program in Brain and Behaviour Research.
 Winter-School in Zuoz.
 Teilnehmer: V. Canzek
- 23.-24. Januar 1981
 Annual Meeting of the IBRO-SUISSE 1981, in Basel.
 Teilnehmer: K. Akert, V. Canzek, M. Cuénod, N. Dieringer,
 H. Henke, B. Hess, B. Knüsel, W. Precht, L. Wiklund,
 M. Wolfensberger, C. Zhu.
19. Februar 1981
 Abteilung für Psychopharmakologie, F. Hoffmann-La Roche,
 Basel.
 Vortrag: L. Wiklund: "The serotonergic innervation of
 the inferior olive and its involvement in phar-
 macological tremor phenomena".
20. März 1981
 Abteilung für Psychopharmakologie der CIBA-GEIGY, Basel.
 Vortrag: L. Wiklund: "Plasticity of serotonergic neurons
 after neurotoxic injury".
24. März 1981
 First European Winter Conference on Brain Research.
 Vars-les-Claux, France.
 Vortrag: L. Wiklund: "Plastic phenomena of junctional and
 non-junctional serotonergic connections after
 selective neurotoxic lesions".
- 26.-27. März 1981
 13. Jahresversammlung der Union Schweizerischer Gesell-
 schaften für Experimentelle Biologie, USGEB, in Lausanne.
 Teilnehmer: J.H.J. Allum, A. Baroffio, V. Canzek, S.
 Cochran, M. Cuénod, N. Dieringer, A. Dilber, D. Felix,
 C. Griesser, H. Henke, M.-C. Hepp-Reymond, B. Hess,
 M. Hulliger, H. Künzle, W. Precht, G. Toggenburger,
 L. Wiklund, M. Wolfensberger.
 Chairman der Session "Neural Control of Movements. Basis
 Concepts": W. Precht.

- Vorträge: T.K. Baumann and M. Hulliger: "The high sensitivity of primary spindle afferents to small stretches is not preserved during larger movements of physiological amplitude, unless they are very slow".
- S.L. Cochran, W. Precht and N. Dieringer: "Neuronal mediation of optokinetic reflexes in the frog".
- N. Dieringer and W. Precht: "Stabilization of gaze in the frog".
- H.L. Haas and D. Felix: "Angiotensin blocks inhibition in hippocampal slices of the rat".
- H.R. Lüscher and M.-C. Hepp-Reymond: "The size principle".
- C. Maioli, W. Precht, N. Dieringer and S. Cochran: "Optokinetic (OKN) and vestibuloocular (VOR) reflex modifications during compensation after vestibular neuroanatomy in the cat".
- W. Precht: "The Chairman's summing up".
- D.G. Rüegg and J.H.J. Allum: "The role of transcortical loops in motor control".
- P. Zangger and M. Hulliger: "Can the relationship between skeletomotor and fusimotor activity be described by the notion of 'linkage' or 'coactivation'?"
- Posters: J.H.J. Allum: "Load compensation in human ankle muscles: Contributions of short and medium latency activity".
- A. Burkhalter and H. Henke: "Autoradiographic demonstration of muscarinic cholinergic receptor binding in the pigeon CNS".
- V. Canzek, M. Wolfensberger, U. Amsler, M. Cuénod: "In vivo release of aspartate and glutamate from the pigeon optic tectum induced by electrical stimulation of the optic nerve".
- H. Henke, A. Beaudet and M. Cuénod: "Localization of kainate binding sites in rat and pigeon cerebellum".
- D. Felix and W. Lichtensteiger: "Interaction of α -MSH and acetylcholine on an identified invertebrate dopamine neuron".
- B. Knüsel and A. Burkhalter: "Frontal and lateral visual field in pigeon: pattern discrimination interocular transfer and early deprivation".
- H. Künzle: "Commissural cerebellar cortical connections in turtle".
- A. Rustioni and M. Cuénod: "Selective retrograde transport of D-aspartate in spinal interneurons and corticomedullary neurons".
- G. Toggenburger and H. Henke: "Endogenous and exogenous release of aminoacids from tectal slices of the pigeon".

L. Wiklund, V. Canzek, M. Stella, G. Toggenburger, M. Cuénod: "D-aspartate retrograde labelling of the olivo-cerebellar climbing fiber pathway".
M. Wolfensberger, U. Amsler and V. Canzek: "Determination of amino acids and amines from brain perfusates using gas chromatography and nitrogen-selective detection".

2. Gastvorlesungen an auswärtigen Universitäten

22. April 1980 Gastvorlesung am Forschungsdepartment des Kantonsspitals Basel. Kolloquium über "Klinisch relevante Aspekte der modernen Grundlagenforschung".
M. Cuénod: "Aminosäuren als Neurotransmitoren: Grundlagen und klinische Perspektiven".
8. Mai 1980 Gastvorlesung an der Universität Lausanne, Anatomisches Institut.
H.J.W. Nauta: "A proposed reorganization of the basal ganglia".
22. Mai 1980 Gastvorlesung an der Universität Fribourg, Physiologisches Institut.
H.J.W. Nauta: "A proposed anatomical reorganization of the basal ganglia and telencephalon".
26. Juni 1980 Gastvorlesung an der Universität Fribourg, Physiologisches Institut.
M.-C. Hepp-Reymond: "Le cortex moteur et son rôle dans le contrôle des mouvements digitaux".
4. Juli 1980 Gastvorlesung an der Universität München, Physiologisches Institut.
H. Henke: "Neurotransmitter im visuellen System: Identifizierung und Lokalisation mit biochemischen Methoden".
18. September 1980 Gastvorlesung am Massachusetts General Hospital, Department of Neurology and Neuroophthalmology, Boston.
J.A. Büttner-Ennever: "Anatomy of vertical gaze".
19. September 1980 Gastvorlesung am Massachusetts Institute of Technology, Department of Psychology, Boston.
J.A. Büttner-Ennever: "Anatomy of the oculomotor nucleus".

7. November 1980 Gastvorlesung an der Johns Hopkins Universität,
Department of Physiology, Baltimore.
M. Cuénod: "Search of aminoacid transmitters
in CNS pathways".
3. Dezember 1980 Vorlesung an der Universität Fribourg,
Physiologisches Institut.
W. Precht: "Zur zentralen Organisation
des optokinetischen Systems und der
visuell-vestibulären Interaktion".
8. Dezember 1980 Gastvorlesung am Universitätsklinikum,
Essen. Neurowissenschaftlicher Arbeits-
kreis.
W. Precht: "Plastizität im vestibulären
System".
18. Dezember 1980 Gastvorlesung am Laboratoire de Neuro-
psychologie expérimentale, Bron/France.
W. Precht: "Neuronal organization of the
optokinetic system - facts and hypotheses".
23. Januar 1981 Gastvorlesung am Physiologischen Institut
der Universität Lausanne.
W. Precht: "Vestibular control of eye move-
ments: synaptic organization and functio-
nal control".
16. Februar - Gastkurs an der Universität Frankfurt am
27. Februar 1981 Main BRD.
N. Dieringer: "Einführung in die Neurobio-
logie".
23. Februar 1981 Gastvorlesung am Zoologischen Institut der
Universität Bern.
D. Felix: "Experimente am Schneckenhirn".
24. Februar 1981 Gastvorlesung an der Neurologischen Klinik,
Abteilung Klinische Neurophysiologie,
Alfred Krupp Krankenhaus, Essen.
J.H.J. Allum: "Activity of ventrolateral
thalamic neurons in relation to finger
force".
6. März 1981 Gastvorlesung am Max-Planck-Institut für
Psychiatrie, München.
M. Cuénod: "Neurotransmitters: migration
and release".
18. März 1981 Gastvortrag an der Neurologischen Univer-
sitätsklinik, Inselspital Bern.
M. Cuénod: "Aminosäuren als Neurotransmit-
toren".

3. Teilnahme an Fortbildungsveranstaltungen

- 28.- 30. April 1980
Besuch der Analytika 80 in München.
Teilnehmer: U. Amsler, A. Dilber, H. Henke, M. Wolfensberger
- 26.- 30. Mai 1980
Ausbildungsaufenthalt am Institut Pasteur, Collège de France, Paris. (Prof. J.P. Changeux)
C. Griesser
- 7.- 11. Juli 1980
Meisterkurs für Photographen in Zürich
Teilnehmer: D. Savini
10. September 1980
HPLC-Symposium der Firma Kontron AG in Zürich
Teilnehmer: G. Toggenburger
22. September - 3. Oktober 1980
Zürcher Bibliothekarenkurse: Bibliotheksassistenten der Universität.
Teilnehmer: I. Roth
- 1.- 3. Dezember 1980
Ausbildungsaufenthalt am Collège de France, Laboratoire de Neurophysiologie in Paris, zwecks Erlernung der Operationstechnik für die Präparation des Tenuissimus-Muskels bei der Katze.
M. Hulliger
- 4.- 5. und 11.- 12. Dezember 1980
Microcomputer-Grundkurs MPK 880 in Zürich
Teilnehmer: W. Gut
- 6.- 10. April 1981
Einführungskurs in die Bedienung und Assemblerprogrammierung der PDP-11 unter RT-11 am Hybrid-Rechenzentrum der ETH.
Teilnehmer: B. Hess, W. Hanselmann, M. Märki
- 3mal mehrtägige Forschungsaufenthalte an der Universität Umea, Schweden. (Prof. Vallbo/Dr. Appelberg)
M. Hulliger

E. OEFFENTLICHE FUNKTIONEN

1. Vorträge und Tagungen

30. Mai 1980

Schweizerisches Institut für Berufspädagogik, BIGA, Bern
Vortrag: D. Felix: "Hirnforschung heute".

15.- 16. September 1980

Jubiläumstagung der Schweizerischen Zentren für cerebrale
Bewegungsstörungen in Bern.

Vortrag: M.-C. Hepp-Reymond: "Effects of lesions in the
central nervous system".

19. Oktober 1980

Schweizerische Naturforschende Gesellschaft. Jahrestagung
in Winterthur.

K. Akert: Teilnahme am Podiumsgespräch über: "Wechsel-
wirkungen zwischen Wissenschaft und Technik - gestern
und heute".

7.- 8. November 1980

Fortbildungstagung "Schweizerischer Bund der Therapeuten
Cerebraler Bewegungsstörungen" in Rapperswil.

Vortrag K. Akert: "Neurobiologische Grundlagen für Rege-
neration und Restitution".

22. November - 7. Dezember 1980

Forschungs- und Innovationsausstellung im Rahmen des 125
jährigen ETH Jubiläums.

Poster R. Anner-Baratti: "Wie kontrolliert das Gehirn
die Fingermotorik?".

19. Januar 1981

ATEL-Forum, Olten

Vortrag K. Akert: "Akupunktur aus der Sicht der Hirnfor-
schung".

7. Februar 1981

Psychologischer Club, Zürich

Vortrag K. Akert: "Elektroreception und Verhalten bei
Sternavchiden".

2. Führungen und Besichtigungen des Institutsbetriebes

13. Mai 1980

Besuch einer Delegation des Schweizerischen Nationalfonds (12 Mitglieder der Forschungskommission, 5 Mitglieder der Geschäftsführung).

13. Juni 1980

Einweihung- und Uebergabefeier des aufgestockten Instituts in Anwesenheit von Regierungs- Hochschul- und Nationalfondsbehörden sowie Vertretern des Quartiervereins.

19. und 26. Juni 1980

Besuch von total 181 Medizinstudenten im 2. Jahreskurs.

23. Oktober 1980

Besuch von zwei Maturaklassen (20 Schüler) der Kantonschule Luzern.

F. PERSONAL

Stellenplan

Kantonale Erziehungsdirektion	Schweizerischer Nationalfonds
Akademiker: 12	11
Verwaltung: 3 3/4	-
Technische Mitarbeiter 8	15

Direktion und Sekretariate

Akert, Konrad, Prof. Dr. med., Direktor
 Cuénod, Michel, Prof. Dr. med., Geschäftsführender Direktor
 Precht, Wolfgang, Prof. Dr. med., Direktor (ab 1.6.1980)
 Fischer, Ursula, Sekretärin
 Jäckli, Myrtha, Sekretärin
 Roth, Ingrid, Bibliothekarin/Sekretärin (Teilzeit)
 Schedler, Verena, Sekretärin (ab 1.2.1981)

Wissenschaftliche Mitarbeiter

Allum, John H.J., Dr. Ing., Oberassistent (Schweiz. Nationalfonds)
 Altmann, André, dipl. El. Ing. et Dr. sci. techn. ETH, Assistent, Teilzeit (Schweiz. Nationalfonds)
 Burkhalter, Andreas, Dr. phil., Assistent (Schweiz. Nationalfonds) bis 31.7.80
 Cochran, Stephen, Dr. phil., Assistent (Max Planck-Gesellschaft BRD) seit 1.10.80
 Dieringer, Norbert, Dr. rer. nat., Oberassistent (Kant. Erziehungsdirektion) seit 1.10.80
 Felix, Dominik, PD Dr. phil., Oberassistent (Kant. Erziehungsdirektion)
 Grob, Peter, Dr. med., Assistent (Kant. Erziehungsdirektion) bis 30.4.80
 Gysin, Ricardo, dipl. math. ETH, Assistent (Kant. Erziehungsdirektion)
 Hartmann-von Monakow, Kurt, Dr. med., Wissenschaftlicher Mitarbeiter
 Henke, Hermann, Dr. nat. sci. ETH, Oberassistent (Kant. Erziehungsdirektion)
 Hepp, Marie-Claude, Dr. phil., Oberassistentin (Schweiz. Nationalfonds)
 Hess, Bernhard, Dr. med. et dipl. phil., Assistent (Kant. Erziehungsdirektion) seit 1.10.80
 Horber, Francis, dipl. Physiker ETH, Assistent, Teilzeit (Schweiz. Nationalfonds) bis 31.12.80
 Hulliger, Manuel, Dr. phil., Oberassistent (Kant. Erziehungsdirektion)
 Künzle, Heinz, Dr. med., Oberassistent (Kant. Erziehungsdirektion)

- Maioli, Claudio, Dr. med., Assistent (Kant. Erziehungsdirektion)
seit 1.10.80
- Sandri, Clara, Dr. med. h.c. Laborantin (Kant. Erziehungsdirektion)
- Sommer, Ernst, Dr. phil. (Kant. Erziehungsdirektion) bis
31.5.80
- Toggenburger, Gerhard, Dr. nat. sci. ETH, Assistent (Kant.
Erziehungsdirektion)
- Wiklund, Leif E., Dr. med., Assistent (Schweiz. Nationalfonds)
seit 1.7.80
- Wolfensberger, Max René, Dr. nat. sci. ETH, Assistent (Schweiz.
Nationalfonds)

Ausländische Gastwissenschaftler

- Bagnoli-Balbarini, Paola, Prof. Dr. phil. von der Universität
Pisa, Italien. Forschungsaufenthalt 1.10.79 bis 30.9.80
(Schweiz. Nationalfonds)
- Baughman, Robert, W., Prof. Dr. phil. von der Harvard Medical
School, Boston, USA. Forschungsaufenthalt 20.5.80 bis
31.8.80 (Schweiz. Nationalfonds)
- Beaudet, Alain, Prof. Dr. med. et phil. von der McGill Universität
Montreal, Canada. Forschungsaufenthalt 1.7.79 bis 15.7.80
(Hoffmann-La Roche)
- D'Ascanio, Paola, Dr. phil. von der Universität Pisa, Italien.
Gastaufenthalt 1.1.81 bis 30.6.81 (Schweiz. Nationalfonds)
- Emonet-Denand, Françoise, Dr. med. vom Collège de France,
Laboratoire de Neurophysiologie, Paris. Forschungsaufent-
halt vom 13. Februar bis 3. März 1981 (Schweiz. National-
fonds)
- Nauta, Hank, Dr. med. von der Universität Toronto, Canada.
Forschungsaufenthalt 1.1.80 bis 30.6.80 (Hoffmann-La Roche)
- Rustioni, Aldo, Prof. Dr. med. von der Universität North Caro-
lina, Chapel Hill, USA, Forschungsaufenthalt 1.7.80 bis
31.12.80 (Schweiz. Nationalfonds)
- Zhu, Changgeng, Dr. med., Medical College Wuhan, China.
Gastaufenthalt 1.11.79 bis 30.4.81

Doktoranden, Diplomanden und Studenten

- Anner, Rita, dipl. nat. sci. ETH, Doktorandin
- Baroffio, Anne, lic. biol. (PG-Kursteilnehmer)
- Baumann, Thomas, dipl. El. Ing. + Neurobiol., Doktorand
- Canzek, Vojko, cand. med.
- Dilber, Aydin, dipl. nat. sci. ETH, Doktorand
- Griesser, Claude, med. pract. (PG-Kursteilnehmer)
- Knüsel, Beat, dipl. biol., Doktorand
- Milos, Gabrielle, stud. med. (15.4.80 bis 15.10.80)
- Ried, Sibylle, cand. med. (seit 1.10.80)
- Woodson, Walter, stud. biol. (1.9.79 bis 31.12.80)

Technische Mitarbeiter

Amsler, Ursula, Laborantin für Neurochemie
Buri, Hanspeter, Techniker (bis 31.3.81)
Bürki, Rita, Laborantin für Histologie
Dudli, Christa, Laborantin für Histologie (bis 31.3.81)
(Teilzeit)
Emch, Ruth, Wissenschaftliche Zeichnerin (halbtags)
Fäh, Armin, Präparator
Frangi, Ursula, Laborantin für Elektrophysiologie
Frei, Jean-Bernard, dipl. Ing. HTL
Grubenmann, Ernst, Tierwärter
Gut, Werner, Techniker
Hanselmann, Werner, dipl. Ing. HTL
Haesler, Urs, Laborant für Neurochemie (seit 1.9.80)
Heeb, Lucette, Laborantin für Neurochemie (Teilzeit)
Heierle, Margrit, Laborantin für Neurophysiologie (seit 1.10.80)
Horni, Yvonne, Laborantin für Histologie (seit 1.1.81)
Hürlemann, Mark, Techniker (seit 1.3.81)
Husi, Christine, Laborantin für Neurochemie (halbtags)
Kägi, Rudolf, Handwerkermeister (Feinmechaniker)
Lang, Lukas, Techniker (vom 1.8.80 bis 31.12.80)
Lengacher, Dieter, Techniker, (halbtags) (bis 31.5.80)
Märki, Martin, dipl. Ing. HTL
Padua, Monika, Laborantin für Neurophysiologie (seit 15.8.80)
Pavlasek, Jiri, Techniker (Aushilfe vom 1.9.80 bis 31.3.81)
Reuper, Klaus, Hausmeister
Rich, Ruth, Laborantin für Histochemie (seit 1.1.81)
Savini, Denis, Photograph
Schmitter, Albert, Techniker (Aushilfe vom 11.2.80 bis 31.5.80)
Schneider, Eva, Wissenschaftliche Zeichnerin (halbtags)
Stella, Marianne, Laborantin für Histochemie (bis 31.3.81)
Troxler, Renata, Laborantin für Histologie (seit 1.1.81)
Wüest, Christine, Laborantin für Neurophysiologie (Teilzeit)
(bis 31.8.80)
Wyss, Daniel, Techniker (bis 30.6.80)

G. INSTITUTSCHRONIK

13. Juni 1980: Einweihung des erweiterten Instituts. Bei der Uebergabe des neuen Gebäudeteils dankte M. Cuénod im Namen der Direktion und der Mitarbeiter den anwesenden Regierungsräten A. Gilgen und A. Siegrist und dem Zürcher Volk für das grosse Geschenk. Prof. M. Dolivo, als Vertreter des Schweizerischen Nationalfonds, sprach zum Thema "Neurobiologie, woher wir kommen und wohin wir gehen". Unter den anwesenden Gästen durften wir auch Vertreter des Stadtrates, des Kantonsrates, der Universität und der Medizinischen Fakultät begrüßen. Das Fest wurde von Darbietungen des Akademischen Orchesters umrahmt, und die Zürcher Regierung lud Gäste und Mitarbeiter des Instituts zu einem Mittagessen im Freien ein.

Am 1. Juni 1980 konnte der dritte Lehrstuhl für Hirnforschung durch Herrn Prof. Dr. med. Wolfgang Precht vom Max-Planck-Institut für Hirnforschung in Frankfurt am Main besetzt werden. Der Umzug des Labors und die Arbeitsaufnahme seiner Mitarbeiter erfolgte dann im Oktober.

Am 13. Mai 1980 besuchte uns eine Delegation vom Schweizerischen Nationalfonds (13 Vertreter des Forschungsrates und 4 Mitglieder der Geschäftsstelle). Die Forschungsprojekte wurden zunächst bei einem Rundgang und anschliessend durch Kurzreferate seitens der Mitarbeiter vorgestellt.

Der diesjährige Marcel-Benoist-Preis wurde am 13. Dezember 1980 Herrn Prof. Michel Cuénod verliehen.

Während der Berichtsperiode waren die folgenden ausländischen Gastwissenschaftler am Institut tätig: R.W. Baughman (Harvard Medical School, Boston), P. Bagnoli-Balbarini (Università di Pisa), A. Beaudet (McGill University, Montreal), F. Emonet-Dénand (Collège de France, Paris), H.J.W. Nauta (Toronto Western Hospital), A. Rustioni (University of North Carolina), L.E. Wiklund (Universität Lund), und Ch. Zhu (Wuhan Medical College, China).

Ein langjähriger Mitarbeiter, Dr. Andreas Burkhalter, ist im Sommer 1980 zur weiteren Ausbildung ans California Institute of Technology in Pasadena abgereist.

Tony Huwyler promovierte an der Medizinischen Fakultät zum Doktor der Medizin mit seiner Dissertation "Angiotensin II-sensitive neurons in septal areas of the rat".

Heidi Schriber promovierte an der Abteilung für Naturwissenschaften der ETH Zürich zum Doktor der Pharmazie mit ihrer Dissertation "Elektrophysiologische Untersuchung der Archistriato-Hypothalamischen Verbindungen (HOM) und die Bedeutung ihres Forschungsgebietes im ventromedialen Hypothalamus für das emotionale Verhalten der Taube (*Columba livia*)".

Im Laufe des Berichtsjahres besuchten wieder eine Anzahl ausländische Wissenschaftler das Institut. Hervorgehoben seien die Besuche der Kollegen: Chiang Chen-Yu (Shanghai), Chiu-Fa Tsu (Wuhan), Tseng Mi-Pai (Shanghai), Chuang Hsia-Hui (Shanghai), Shimizu Nobuo (Osaka), Holländer (München), Lundberg (Göteborg), Matthews (Oxford), Cotman (Irvine), Watkins (Bristol), Jung (Freiburg Br.), Llinas (New York).

An der 12. Jahresversammlung der Union Schweizerischer Gesellschaften für Experimentelle Biologie (USGEB) vom 27.-28. März in Lausanne beteiligte sich das Institut mit 9 Referaten und 12 Postern.

Für die "Förderung von jungen Wissenschaftlern" schenkte Prof. M. Cuénod dem Institut den Betrag von Fr. 25'000.--.

Dienstjubiläen: das 10-jährige Dienstjubiläum konnten feiern:
Ruth Emch, Wissenschaftliche Zeichnerin am
1. Mai 1980.
Eva Schneider, Wissenschaftliche Zeichnerin
am 1. April 1981
15 Jahre: Frau Therese Vogel, Hausreinigung
am 1. Juli 1980.
15 Jahre: Prof. M. Cuénod, Direktor
am 1. Oktober 1980.

An der SOLA-Staffette St. Gallen-Zürich beteiligten sich 15 Mitarbeiter des Instituts und belegten den 156. Rang (201 Teilnehmer).

Gesellschaftliche Anlässe: Der diesjährige traditionelle Barbecue-Abend mit Familienangehörigen fand am 30. Juni 1980 am Rumensee statt; eine Herbstwanderung führte am 5.-6. September ins Tessin; eine weihnachtliche Institutsfeier (und Preisfeier) fand am 17. Dezember im Seminarraum des Instituts und der Skitag am 27. Februar in Flims statt.

H. INSTITUTSBIBLIOTHEK

(M. Hülliger, I. Roth)

Die Arbeit am Aufbau eines Schlagwortkatalogs wurde weitergeführt, und verschiedene organisatorische Massnahmen zur Erleichterung der Bibliotheksverwaltung wurden getroffen. Zusätzlich wurden Regale zur Ausstellung von Neuerwerbungen angeschafft.

Während der Berichtsperiode wurden 46 Bücher angeschafft. Die Zahl der Zeitschriftenabonnemente beträgt 39.

I. VERDANKUNGEN

Wir danken der Zürcher Erziehungsdirektion und dem Schweizerischen Nationalfonds für ihre grosszügige Unterstützung und wohlwollende Förderung im Berichtsjahr. Der gleiche Dank geht insbesondere auch an die Dr. Eric Slack-Gyr Stiftung und die Roche-Foundation for Scientific Exchange with Switzerland. Einschliessen möchten wir in diesen Dank auch die folgenden Institutionen: die Verwaltungsdirektionen unserer Nachbarkliniken Burghölzli (E. Hillmann) und Balgrist (W. Gasser), die Spitalbibliothek (S. Domeisen), die Universitätskasse (H. Eschle, E. Jäger, R. Brunner, V. Bolliger), den Universitätsweibel (W. Meier), das Amt für Technische Anlagen (B. Brechbühl), Kant. Hochbauamt (H. Erding, R. Salis) und das Institut für Radiotherapie und Nuklearmedizin (Prof. W. Horst).

Zürich, 15. April 1981

K. Akert
M. Cuénod
W. Precht

K. FINANZEN

Kantonale Erziehungsdirektion

Ordentlicher Kredit	137'500	
Ausserordentlicher Kredit	143'000	
Einrichtungskredit Prof. W. Precht	<u>572'000</u>	<u>852'500</u>

Schweizerischer Nationalfonds

Kredit Nr. 3.505.79 für Projekt "Funktion und strukturelle Organisation höherer Nervenzellen" (Globalkredit)	456'590	
Kredit Nr. 3.506.79 für Projekt "Neurotransmetteurs, fonction et organisation synaptiques" (M. Cuénod)	487'742	
Kredit Nr. 3.580.79 für Projekt "Struktur und Funktion der Synapse" (K. Akert)	108'793	
Kredit Nr. 3.616.80 für Projekt (Reflektorische Regulation von Augen- und Kopfbewegungen" (W. Precht)	82'840	
Kredit Nr. 3.585.79 für Projekt "Central and reflex control of hand and foot movements" (J.H.J. Allum and M.C. Hepp)	170'952	
Kredit Nr. 3.271.78 für Projekt "Peptidwirkung an Neuronen des Subfornikalorganes" (D. Felix)	47'160	
Kredit Nr. 3.225.77 für Projekt "The peripheral control of voluntary movement in man" (M. Hulliger)	45'940	
Kredit Nr. 3.433.78 für Projekt "Evolution of motor control mechanisms in vertebrates with special references to skilled movements" (H. Künzle)	<u>39'473</u>	<u>1'439'490</u>

Private Beiträge

Dr. Eric Slack-Gyr-Stiftung	116'800	
Stiftung für wissenschaftl. Forschung	<u>4'600</u>	<u>121'400</u>

Zusammenfassung

Kantonale Erziehungsdirektion (exkl. Lohn-Etat und bauliche Aufwendungen)		852'500
Schweizerischer Nationalfonds		1'439'490
Private Beiträge		<u>121'400</u>
Total Beiträge		<u><u>2'413'390</u></u>