

H i r n f o r s c h u n g s i n s t i t u t
d e r
U n i v e r s i t ä t Z ü r i c h

XV. J A H R E S B E R I C H T

16. April 1975 bis 15. April 1976

A. HIRNFORSCHUNGSINSTITUT DER UNIVERSITAET ZUERICH

August Forelstrasse 1
8029 Zürich

Leiter: Prof. K. Akert (beurlaubt)
Stellvertreter: Prof. M. Cuénod

B. FORSCHUNGSTAETIGKEIT SOMMERSEMESTER 1975
WINTERSEMESTER 1975/76

1. In Bearbeitung befindliche Projekte, Teilergebnisse
(Die eingeklammerten Zahlen beziehen sich auf das Publikationsverzeichnis)

1.1 Morphologische Abteilung (Leiter: K. Akert)

Feinstruktur von Synapsen und anderen Zellkontakten des Nervensystems (1,2,4,5,6,7,8,11,17,18,23,24,28,29,30,39,43,46,47,48,60,61,68)

Im elektronenmikroskopischen Laboratorium wurden 4 Projekte zu einem vorläufigen Abschluss gebracht: (1) Die Ultrastruktur von Synapsen im Säugetier-Gehirn und an der neuromuskulären Uebergangsstelle des Frosches wurde nahe der elektronenoptischen Auflösungs-grenze dreidimensional rekonstruiert. Dabei ergaben sich neue Einsichten in die Anordnung der für den Erregungsprozess und seine Ueberleitung von einer Zelle zur anderen wichtigen Bauelemente. (2) Die für die histochemische Darstellung von spezifischen Bläschen besonders geeignete Maillet-Methode (Zinkjodid-Osmiumsäure) wurde für die Elektronenmikroskopie des Zentralnervensystems in jahrelanger Arbeit zugänglich gemacht. (3) Im Bereich der Neurohypophyse wurde die Ultrastruktur der Hormonabgabe (Antidiuretin, Ocytocin) durch Nervenendigungen dargestellt. Ausserdem zeigte sich, dass die als Gliazellen bezeichneten Pituizyten unter sich durch spezifische Kontakte ("gap junctions") gekoppelt sind,

wie sie bei elektronischen Synapsen vorkommen. Gleichzeitig umschliessen die Fortsätze der Pituizyten ein bisher unbekanntes Hohlraumsystem. (4) Die peripheren Nerven verlaufen in einem kapillarförmigen Schlauch, der eine mit dem Liquor cerebrospinalis kommunizierende Flüssigkeit enthält. Die Wandung dieses Schlauches besteht aus Endothelzellen, die durch eine grosse Zahl von Kittleisten miteinander verbunden sind und den Innenraum gegen die umliegende Gewebslymphe abdichten.

Mitarbeiter: C. Sandri, Prof. J. Van Buren; Zusammenarbeit: Prof. H. Moor (ETH, Zürich), Prof. J.J. Dreifuss (Genf), Prof. M.V.L. Bennett (New York).

Experimentelle Neuroanatomie (3,22,31,35,42,45,56,58,59,62,66)

Die Markierungsmethoden, beruhend auf dem anterograden und retrograden Fluss, wurden in Testversuchen (in enger Zusammenarbeit mit der neurochemischen Abteilung) an Tauben und Ratten weiter untersucht und in eigentlichen Projektionsstudien an Affen erfolgreich angewendet.

Die subkorticalen Projektionen von der Grosshirnhemisphäre zeigen ein unerwartet differenziertes Bild: Während die Bahnen vom motorischen (Area 4) und sensorischen (Area 3,1,2) Affenkortex im Putamen enden, gehen jene vom frontalen Augengfeld (Area 8) in den Nucleus caudatus. Eine doppelseitige korticale Innervation der Basalganglien besteht nur in bezug auf Area 4. Interessant ist auch die umgekehrte somatotope Organisation der praezentralen Bahnen zum Putamen und Claustrum. Neu sind die Verbindungen von Area 4 zum contralateralen Centrum medianum via Massa intermedia. Bisher kaum beschriebene intrakorticale Verbindungen wurden vom motorischen Kortex zur Area 5 und zum Gyrus cingularis, und vom

sensorischen zum insulären Kortex gefunden. Die korticalen Projektionen sind nicht nur topographisch organisiert und enden in verschiedenen Kortexschichten, es gibt auch Hinweise für eine vertikale Gliederung im Sinne von alternierenden sagittal orientierten Zonen. Durch Hirnstamminjektionen wurden wesentliche Informationen in bezug auf die Organisation von horizontalen Augenbewegungen gewonnen. Die pontine *Formatio reticularis*, ein Zentrum für solche Bewegungen, hat direkte Verbindungen zum gleichseitigen *Nucleus abducens* und dieser projiziert seinerseits zum contralateralen *Nucleus oculomotorius*.

Von nicht zu unterschätzender Bedeutung bei der Interpretation von Injektionsfeldern und deren Projektionsbahnen ist der Nachweis, dass Aminosäuren nicht nur vom Zellkörper, sondern auch von Dendriten aufgenommen werden, und dass die markierte Substanz im Dendriten allgemein anterograd und retrograd transportiert wird. Demgegenüber scheint die Aufnahme und der retrograde, axonale Fluss von Aminosäuren selektiv zu sein. Es gibt aber radioaktive Substanzen, die generell sowohl anterograd wie retrograd transportiert werden und, wie im Falle von ^3H -Adenosin, sowohl eine axo-somatische wie axo-axonische transneuronale Uebertragung zeigen.

Mitarbeiter: H. Künzle, S. Hunt, J. Büttner, J. de Groot (Gastprofessor aus USA), K. Hartmann-von Monakow, M. Duttler, I. Gyarmati, M. Sigg, S. Stauch; Zusammenarbeit: Dr. V. Henn, Dr. U. Büttner (Neurologische Klinik, Zürich).

1.2 Elektrophysiologische Abteilung

(Leiter: M.-C. Hepp-Reymond, U.R. Wyss, A. Smith)

Zentrale Kontrolle der Fingermotorik bei Primaten (13,15,37,41,44)

Forschungsziel ist die Bestimmung des Codes (Entladungsfrequenz der Aktionspotentiale) der Zellen in der motorischen Hirnrinde von Primaten (Java Affen) für die Kontrolle der Kontraktionskraft der Fingermuskeln.

Aufgrund der Ergebnisse der Versuchsserie des Vorjahres wurden die folgenden neuen Trainings- und Messmethoden eingeführt:

- a) Opposition von Daumen und Zeigefinger am elektrischen Druckwandler, Uebergang zwischen zwei verschiedenen, konstanten isometrischen Druckniveaus (Halten-Kontraktion-Halten).
- b) Ein Teil der Versuchstiere muss ohne Führungshilfe die verschiedenen Druckniveaus unterscheiden und auswendig lernen. Damit wird versucht, die Existenz eines motorischen Programms nachzuweisen.
- c) Entwicklung der Mehrkanalregistrierung von Einzelzellaktivität mit 8 unabhängig manipulierbaren Mikroelektroden zur Erfassung der Interaktion der Aktivität verschiedener Zellpopulationen.

6 Versuchstiere wurden während 35 Wochen in je 200 Sitzungen mit Hilfe der instrumentellen Konditionierung (Laborcomputer) trainiert und für die Wachtierregistrierung vorbereitet. Für eine Studie über den funktionellen Zusammenhang zwischen der Entladungsfrequenz motorischer Einheiten beim Menschen wurden Elektroden, Vorverstärker und ein Manipulandum entwickelt.

Mitarbeiter: S. Stauch, F. Terrenghi, C. Albani, R. Kägi

1.3 Neurochemische Abteilung (Leiter: M. Cuénod)

(9,10,14,19,20,33,38,49,51)

Autoradiographische Verteilung von radioaktiven Aminosäuren im Sehhügel (27,34)

Autoradiographisch wurde die Verteilung von 13 Aminosäuren im Sehhügel der Taube untersucht. Eine spezielle Affinität für Glycin, Serin, Alanin und Cholin wurde in einer Bahn beobachtet, die den subtectalen Nucleus isthmi, pars parvocellularis (Ipc) mit dem Tectum verbindet. Nach ^3H -Glycin Injektion ins Tectum, werden die Zellkörper im Ipc topographisch markiert. Das weist darauf hin, dass, nach einer spezifischen Aufnahme in den Endigungen, die Radioaktivität retrograd im Axon bis in den Zellkörper transportiert wird. Infolgedessen wäre es möglich, dass es sich um eine glycinergische Bahn mit langem tectopetalem Axon handelt. Zudem wurden im anterioren Teil des Tectums ähnliche Beobachtungen mit GABA gemacht, nicht aber mit Glycin, so dass es wahrscheinlich zwei verschiedene chemische Spezifitäten (Glycin und GABA) in der Ipc-tectalen Projektion gibt. Eine GABA-spezifische Projektion vom Tectum in das Pretectum und in den Thalamus wurde ebenfalls entdeckt, sowie 2 intratectale neuronale Systeme.

Mitarbeiter: S. Hunt, H. Künzle, M. Duttle

Markierung von Endigungen zweier Afferenzen zum Tectum opticum der Taube

Injektion von Peroxidase in den subtectalen Kern Ipc ergibt lichtmikroskopisch ein Golgi-artiges Bild seines Endigungsmusters im Tectum. Mit dieser systemselektiven Markierungsmethode lassen sich die Endigungen und ihre Synaptologie auch elektronenmikroskopisch charakterisieren. Ein ganz anderes Bild entsteht nach intraokulärer Injektion des "Markers": Eine spezi-

elle Färbemethode zeigt im Tectum ein körniges Muster, das dem Bereich der retinalen Endigungen entspricht. Die reticuläre Markierung dieser Endigungen ermöglicht die Abklärung der Synaptologie dieser Afferenz.

Mitarbeiter: P. Streit, S. Hunt, J.C. Reubi, E. Knecht, M. Stella

Axonkollateralen (70)

Eine experimentelle Methode zur Darstellung von Neuronen mit Axonkollateralen unter Verwendung von retrograd transportierten Marker-Substanzen wurde wesentlich verbessert. Es ist nun möglich, fluoreszenz-histochemisch die beiden an separaten Stellen injizierten Marker-Substanzen nach ihrem Transport durch ein Kollateralensystem simultan in den Perikarya von Neuronen nachzuweisen. Diese Methode bestätigt, dass Zellen im Corpus mammillare der Ratte sowohl in den vorderen Thalamus als auch ins ventrale Tegmentum projizieren.

Mitarbeiter: P. Streit, E. Knecht

Ausschüttung von Neurotransmittern-Kandidaten aus optischem Tectum der Taube während elektrischer Stimulation von afferenten Bahnen (50, 63)

Jene Bahn wurde untersucht, die Affinität zu Glycin hat, mit Ursprung im Nucleus isthmi, pars parvocellularis (Ipc) und Endigungen im oberflächlichen Tectum opticum. Um zu prüfen, ob Glycin eine Rolle als Transmitter spielt, wurde der Effekt von elektrischer Stimulation auf die Ausschüttung von vorher im Tectum injizierten radioaktiven Substanzen getestet, indem die Radioaktivität lokal mit einer "push-pull" Kanüle gesammelt wurde. Die Ausschüttung von Glycin erhöht sich deutlich während elektrischer Stimulation von Ipc, nicht aber von anderen Stimulationsstellen; die Ausschüttung von exogenem Leucin oder Urea wurde jedoch nicht beeinflusst. Aus diesem Versuch wird

der Schluss gezogen, dass die Ipc-Nervenendigungen im Tectum Glycin aufnehmen und es während Ipc Stimulation wieder ausschütten, was darauf hinweist, dass Glycin in diesem System eine Transmitterfunktion haben könnte.

Mitarbeiter: J.C. Reubi, H. Henke, I. Gyarmati, R. Kägi

Topographische und subcelluläre Verteilung von Cholin Acetyltransferase und Glutamat Decarboxylase im optischen Tectum der Taube (26,52)

Die Verteilung der beiden Enzyme Cholin Acetyltransferase (ChAT) und Glutamat Decarboxylase (GAD) in verschiedenen Schichten des Tectum Opticum der Taube wurde untersucht. Ca 40% der GAD und 25% der ChAT wurden im oberflächlichen Teil des Tectum gefunden, keine nennenswerten Aktivitäten aber im Stratum Opticum. Die Korrelation zwischen der ChAT einerseits und dem Färbemuster für die Acetylcholinesterase andererseits war gut, insbesondere in den oberflächlichen Partien des Tectum.

4 Wochen nach retinaler Ablation war keine Änderung im Verteilungsmuster der ChAT oder der GAD festzustellen. Für beide Enzyme wurden hohe Aktivitäten im Nucleus parvocellularis (Ipc) gemessen. In keinem anderen Kern wurden nennenswerte Aktivitäten gefunden, abgesehen von relativ hohen GAD Werten im Nucleus Intercollicularis (ICO).

Mitarbeiter: H. Henke; Zusammenarbeit: Dr. F. Fonnum (Kjeller, Norwegen)

Serin Aufnahme (69)

Serin verhält sich in gewissen Versuchen (siehe oben) ähnlich wie Glycin. Es stellt sich die Frage, ob diese Ähnlichkeit auf einer unspezifischen Glycinaufnahme beruht oder ob Serin durch ein eigenes System aufgenommen wird. Es wurde deshalb die Aufnahme von Serin durch Synaptosomen vom Tectum untersucht. Serin wird durch ein sog. "High affinity" Aufnahme-System in die

Synaptosomen aufgenommen; dieses ist Natrium- und Temperatur-abhängig und setzt eine intakte Struktur der Synaptosomen voraus. Die Aufnahme von Serin wird durch grössere Mengen von Glycin (10^{-4} M) kompetitiv gehemmt. Unklar ist im Moment, ob das Serin Aufnahme-System mit dem Glycin Aufnahme-System identisch ist.

Mitarbeiter: H. Henke, J. Gubler

Synthese von Glutamat, Aspartat und GABA in vivo

14 C Glucose wird im Organismus rasch in die oben genannten Aminosäuren metabolisiert. Diese sind als putative Neurotransmittern von besonderem Interesse. Ihre Synthese wurde deshalb vor und nach Degeneration der retinalen Endigungen mittels retinaler Ablation gemessen. Erste Ergebnisse zeigen, dass die Synthese dieser Aminosäuren nach Degeneration abnimmt, jedoch ist keine der Aminosäuresynthesen besonders stark betroffen.

Mitarbeiter: H. Henke; Zusammenarbeit: Dr. F. Fonnum (Kjeller, Norwegen)

Glycin-Rezeptor

Strychnin bindet sich mit hoher Affinität an den Glycin-Rezeptor. Diese Eigenschaft kann zur Feststellung und Lokalisierung von Glycin-Rezeptoren angewendet werden. Bisher steht fest, dass im Tectum und im Rückenmark der Taube Glycin-Rezeptoren mit dieser Technik nachgewiesen werden können.

Mitarbeiter: D. Le Fort, H. Henke

Identifizierung und Charakterisierung der Proteine im Tectum

Endziel ist das Verständnis der molekularen Vorgänge während der synaptischen Uebertragung im Tauben Tectum. Eine entscheidende Rolle dabei werden die synaptischen Proteine spielen. Vorerst wurde ein zweidimensionales Polyacrylamid Gel System entwickelt, mit dem eine optimale Auftrennung der Proteine erreicht wird. Durch subzelluläre Vorfraktionierung einerseits und radioaktive Markierung derjenigen Proteine, die mit dem axoplasmatischen Fluss von der Retina in das Tectum wandern andererseits, können nun die synaptischen Proteine identifiziert werden.

Mitarbeiter: T. Schenker

Effekte von Lichtdeprivation auf das visuelle Verhalten der Taube (72)

Lichtdeprivierte Tauben werden in verschiedenen Testsituationen auf Veränderungen im visuellen Auflösungsvermögen, in der Ausdehnung des Gesichtfeldes und dem interokularen Transfer von Musterdiskriminationsaufgaben untersucht. Das "split-brain" Projekt wurde in folgender Richtung weitergeführt: Anwendung der Kommissurotomie bei der frisch geschlüpften Taube, um während des Wachstums die Effekte der unilateralen Lichtdeprivation zu studieren.

Mitarbeiter: A. Burkhalter, J.B. Frei, T. Fidéler, R. Kägi, E. Knecht

1.4 Mikroelektrophoretische Abteilung (Leiter: D. Felix)
(12,25,32,36,56,57,71)

Peptidwirkung an Neuronen des Subfornikalorganes (16,40,53,54,55,64)

Neue Befunde bekräftigen die Wirkung von Acetylcholin und Angiotensin II an SFO-Neuronen. Atropin-Sulphat blockiert nur die Acetylcholin-induzierte Wirkung. Angiotensin kann durch die Applikation einer kompetitiven Blockierungssubstanz (Sar¹-Ala⁸-Angiotensin II) in spezifischer Weise antagonisiert werden. Aehnliche Oligopeptide wie Bradykinin, Eledoisin und Physalaemin haben keine oder nur geringe aktivierende Wirkung. Die Befunde deuten darauf hin, dass spezifische Rezeptoren für Angiotensin vorhanden sind. Die Resultate stehen in direktem Zusammenhang mit der Flüssigkeitsregulation des Körpers.

Mitarbeiter: A. Föh, A. Fidéler, U. Frangi; Zusammenarbeit: Dr. W. Schlegel (Institut für Molekularbiologie, ETHZ), Prof. M.I. Phillips (Gastprofessor aus Iowa City, USA)

Glutamat-Antagonismus (Cerebellum und Tectum opticum der Taube)
(67)

Nuciferin (1-5,6 Dimethoxyaporphin), ein Alkaloid der Lotusblume antagonisiert die exzitatorische Wirkung der Glutaminsäure an cerebellären Purkinjezellen und tectalen Ganglienzellen in kompetitiver Weise. Asparaginsäure wird schwächer beeinflusst, während die erregende Wirkung von Acetylcholin nicht antagonisiert wird. Nuciferin scheint eine wirkungsvolle Substanz zu sein, um die Rolle von Glutamat im retino-tectalen System der Taube zu untersuchen.

Mitarbeiter: U. Frangi, A. Fidéler

Wirkung der Benzodiazepine auf cerebelläre und vestibuläre Neurone (21,65)

Erste Ergebnisse zeigen, dass die synaptischen, GABA-ergen Mechanismen an Deiters' und Purkinje Neuronen durch Benzodiazepine antagonisiert werden. Diese Resultate bestätigen die Beeinflussung neuronaler GABA-Mechanismen, sprechen aber gegen die Hypothese einer "Fazilitierung" der GABA-Wirkung durch die Benzodiazepine.

Mitarbeiter: F.A. Steiner, A. Fäh, U. Frangi

Elektrophysiologische Untersuchungen im limbischen System der Taube

Mit Hilfe von Einzelzelleableitungen im medialen Hypothalamus war es möglich, eine von Zeier und Karten anatomisch beschriebene Projektion aus dem medialen Archistriatum elektrophysiologisch nachzuweisen. Innerhalb des medialen Hypothalamus besteht eine topographische Verteilung in bezug auf die Latenz der Reizantwort. Eine Verschiebung der Stimulation ins laterale Archistriatum führt nur in wenigen Fällen zu einer Aktivierung derselben hypothalamischen Neurone.

Mitarbeiter: H. Schriber, U. Frangi, A. Fidéler, I. Gyarmati;

Zusammenarbeit: PD Dr. H. Zeier (Institut für Verhaltenswissenschaften, ETHZ)

2. Publikationen

2.1 Originalartikel

1. Akert, K.: Comparison of motor endplate and central synapses. An ultrastructural study. J. evolutionary Biochemistry and Physiology (USSR) 11, 105-111 (1975).
2. Akert, K., Peper, K. and Sandri, C.: Structural organization of motor end plate and central synapses. In: Cholinergic Mechanisms (P.G.Waser, Ed.), Raven Press, New York, 1975, pp. 43-57.
3. Künzle, H.: Bilateral projections from precentral motor cortex to the putamen and other parts of the basal ganglia. An autoradiographic study in Macaca fascicularis. Brain Research 88, 195-209 (1975).
4. Potter, H.D.: Distribution and dynamic properties of neurofibrils. In: Proceedings of the Golgi Centennial Symposium (M. Santini, Ed.), Raven Press, New York, 1975, pp. 167-175.
5. Akert, K. and Sandri, C.: Significance of the Maillet method for cytochemical studies of synapses. In: Proceedings of the Golgi Centennial Symposium (M. Santini, Ed.), Raven Press, New York, 1975, pp. 387-399.
6. Akert, K. and Peper, K.: Ultrastructure of chemical synapses: a comparison between presynaptic membrane complexes of the motor end plate and the synaptic junction in the central nervous system. In: Proceedings of the Golgi Centennial Symposium (M. Santini, Ed.), Raven Press, New York, 1975, pp. 521-527.
7. Akert, K.: Neurobiologische Fragmente zum Thema "Lebensqualität". In: Lebensqualität. Jahrbuch der Neuen Helvetischen Gesellschaft. Jahrbuch-Verlag der NHG, Bern, 1975, pp. 30-45.
8. Akert, K.: Neurotransmitters. In: Brain Information Service. XXVI. Internat. Congress Physiol. Sciences, New Delhi (J.B. Walker, Ed.), BRI Publications Office, Univ. California, Los Angeles, 1975, pp. 69-90.
9. Cowan, W.M. and Cuénod, M.: The use of axonal transport for the study of neural connections: a retrospective survey. In: The Use of Axonal Transport for Studies of Neuronal Connectivity (W.M. Cowan and M. Cuénod, Eds.), Elsevier Scientific Publishing Company, Amsterdam, 1975, pp. 1-24.

10. Cuénod, M. and Cowan, W.M.: Some future developments in the use of axonal transport mechanisms for tracing pathways in the central nervous system. In: *The Use of Axonal Transport for Studies of Neuronal Connectivity* (W.M. Cowan and M. Cuénod, Eds.), Elsevier Scientific Publishing Company, Amsterdam, 1975, pp. 337-346.
11. Dreifuss, J.J., Sandri, C., Akert, K. and Moor, H.: Ultrastructural evidence for sinusoid spaces and coupling between pituicytes in the rat. *Cell Tiss. Res.* 161, 33-45 (1975).
12. Steiner, F.A.: Neurotransmitters and neuromodulators. In: *Proc. 4th Int. Congr. Neurogenet. Neuroophthalmol., Acta Genet. Med. Gemellol.* (Roma), 23, 123-128 (1975).
13. Smith, A.M., Hepp-Reymond, M.C. and Wyss, U.R.: Relation of activity in precentral cortical neurons to force and rate of force change during isometric contractions of finger muscles. *Exp. Brain Res.* 23, 315-332 (1975).
14. Felder, M.: Vinblastine: Influence on nerve conduction and synaptic transmission. *J. Neurosci. Res.* 1, 121-130 (1975).
15. Wyss, U.R.: T4010C Tektronix 4010/4610/4953 control procedures. *Decus*, 11-245, Maynard (1975).
16. Felix, D.: Peptide and acetylcholine action on neurones of the cat subfornical organ. *Naunyn-Schmiedeberg's Arch. Pharmacol.* 292, 15-20 (1976).
17. Akert, K., Sandri, C., Weibel, E.R., Peper, K. and Moor, H.: The fine structure of the perineural endothelium. *Cell Tiss. Res.* 165, 281-295 (1976).
18. Dreifuss, J.J., Akert, K., Sandri, C. and Moor, H.: Specific arrangement of membrane particles at sites of exo-endocytosis in the freeze-etched neurohypophysis. *Cell Tiss. Res.* 165, 317-325 (1976).
19. Henke, H., Schenker, T.M. and Cuénod, M.: Uptake of neurotransmitter candidates by pigeon optic tectum. *J. Neurochem.* 26, 125-130 (1976).

20. Henke, H., Schenker, T. and Cuénod, M.: Effects of retinal ablation on uptake of glutamate, glycine, GABA, proline and choline in pigeon tectum. *J. Neurochem.* 26, 131-134 (1976).
21. Steiner, F.A. and Felix, D.: GABA and benzodiazepines: antagonistic effects on vestibular and cerebellar neurones. *Nature* 260, 346-347 (1976).
22. Künzle, H.: Thalamic projections from the precentral motor cortex in *Macaca fascicularis*. *Brain Research* 105, 253-267 (1976).

2.2 Kurzreferate

23. Dreifuss, J.J., Sandri, C. and Akert, K.: Intercellular junctions between pituicytes. A freeze-fracture study. *Experientia* 31, 737 (1975).
24. Bennett, M.V.L., Akert, K., Sandri, C. and Moor, H.: Ultrastructure of specialized nodes of Ranvier in the neurogenic electric organ of the knife fish *Sternarchus*. *Experientia* 31, 706 (1975).
25. Felix, D., Hunt, S.P. and Frangi, U.: Amino acid in pigeon tectum - an autoradiographic and iontophoretic study. *Experientia* 31, 708 (1975).
26. Henke, H. and Fonnun, F.: Distribution of glutamate decarboxylase and choline acetyltransferase in the pigeon optic tectum. *Experientia* 31, 740 (1975).
27. Hunt, S.P., Künzle, H. and Cuénod, M.: Evidence for a glycinergic nucleus in the midbrain of the pigeon. *Experientia* 31, 741 (1975).
28. Peper, K., Dreyer, F., Akert, K., Sandri, C. und Moor, H.: Die Struktur und Ultrastruktur der neuromuskulären Endplatte des Frosches in Gefrierätztechnik. In: Zusammenfassungen der Vorträge und Demonstrationen der 69. Versammlung der Anaton. Gesellschaft, Kiel, 1974, p. 123.
29. Akert, K., Peper, K., Sandri, C. and Moor, H.: Relationship between postsynaptic specific membrane sites and nuclear envelope in the frog motor endplate. *Exp. Brain Res. Suppl.* 23, 6 (1975).

30. Akert, K., Bennett, M.V.L., Sandri, C., Kristol, C. and Wyss, U.R.: Fine structure of the neurogenic electric organ and its spinal and supraspinal control in the knife fish *Sternarchus*. *Exp. Brain Res. Suppl.* 23, 7 (1975).
31. Büttner-Ennever, J.A., Miles, T.S. and Henn, V.: The role of the pontine reticular formation in oculomotor function. *Exp. Brain Res. Suppl.* 23, 31 (1975).
32. Felix, D., Barth, R. and Frangi, U.: Inhibitory mechanisms in the pigeon optic tectum. *Exp. Brain Res. Suppl.* 23, 70 (1975).
33. Henke, H., Schenker, T.M., Fonnum, F. and Cuénod, M.: Studies on putative neurotransmitters in the pigeon optic tectum. *Exp. Brain Res. Suppl.* 23, 87 (1975).
34. Hunt, S.P., Künzle, H. and Cuénod, M.: The retrograde transport of amino acids and a glycinergic system within the pigeon optic lobe. *Exp. Brain Res. Suppl.* 23, 97 (1975).
35. Künzle, H.: Thalamic projections from the precentral motor cortex in *Macaca fascicularis*. *Exp. Brain Res. Suppl.* 23, 115 (1975).
36. Lichtensteiger, W., Lienhart, R., Hefti, F. and Felix, D.: Response of central dopamine (DA) neurons to acute functional changes. *Exp. Brain Res. Suppl.* 23, 124 (1975).
37. Wyss, U.R., Smith, A.M. and Hepp-Reymond, M.C.: Relations between activity of precentral cortical cells and isometric forces exerted during finger contraction. *Exp. Brain Res. Suppl.* 23, 222 (1975).
38. Henke, H., Schenker, T. and Cuénod, M.: Neurotransmitter candidates in the pigeon optic tectum. *Fifth Internat. Meeting of the Internat. Society for Neurochemistry, Barcelona, 1975, p. 152.*
39. Akert, K.: Ultrastructure of synapses in the central nervous system of vertebrates. In: *Proceedings Tenth Internat. Congress of Anatomists, Tokyo, 1975. Science Council of Japan, 1975, p. 10.*

40. Phillips, M.I. and Felix, D.: Blockade by microiontophoretic application of P113 on subfornical organ neurons responsive to angiotensin II. In: Neuroscience Abstracts vol. I, 5th Annual Meeting of the Society for Neuroscience, New York City, Society for Neuroscience, Bethesda, Md., 1975, p. 469.
41. Smith, A.M., Hepp, M.C. and Wyss, U.: Relation of activity in precentral cortical neurons to force and rate of force change during isometric contractions of finger muscles. In: Neuroscience Abstracts, vol. I, 5th Annual Meeting of the Society for Neuroscience, New York City, Society for Neuroscience, Bethesda, Md., 1975, p. 178.
42. Künzle, H. and Akert, K.: Efferent projections of the frontal eyefield (area 8) in the macaque monkey. Acta anat. 93, 313-314 (1975).
43. Akert, K., Sandri, C., Weibel, E. and Peper, K.: Ultrastructure of the perineural endothelium. Acta anat. 93, 314 (1975).
44. Koukkou, M., Lehmann, D. and Wyss, U.: EEG frequency spectra during functional tests in former schizophrenics and normal controls. Electroenceph. clin. Neurophysiol. 40, 189-190 (1976).
45. Büttner-Ennever, J.A. and Henn, V.: Pathways from the pontine reticular formation to the oculomotor complex. Pflüg. Arch. 362 Suppl., R 33 (1976).

2.3 Originalartikel im Druck

46. Kristol, C., Akert, K., Sandri, C., Wyss, U.R., Bennett, M.V.L. and Moor, H.: The Ranvier nodes in the neurogenic electric organ of the knife fish *Sternarchus*. A freeze-etching study. Brain Research.
47. Sandri, C., Akert, K., Kristol, C., Van Buren, J. and Bennett, M.V.L.: AChE-positive and -negative motoneurons in the spinal cord of *Sternarchus albifrons*. Brain Research.
48. Akert, K.: Vesicle attachment sites and the "presynaptic grid". NRP Bulletin.

49. Cuénod, M.: Autoradiography and tracer biochemistry: Their respective contribution in the study of a biological problem. In: "Problèmes techniques et méthodologiques de la radioautographie". J. Micr. Biol. cell.
50. Reubi, J.C. and Cuénod, M.: Release of exogenous glycine in the pigeon optic tectum during stimulation of a midbrain nucleus. Brain Research.
51. Hunt, S.P., Henke, H., Künzle, H., Reubi, J.C., Schenker, T., Streit, P., Felix, D. and Cuénod, M.: Biochemical neuroanatomy of the pigeon optic tectum. Exp. Brain Res.
52. Henke, H. and Fonnum, F.: Topographical and subcellular distribution of choline acetyltransferase and glutamate decarboxylase in pigeon optic tectum. J. Neurochem.
53. Phillips, M.I. and Felix, D.: Specific angiotensin II receptive neurons in the cat subfornical organ. Brain Research.
54. Felix, D. and Akert, K.: Peptide action in the cat subfornical organ. In: "Zirkumventrikuläre Organe und Liquor". Symp. Schloss Reinhardsbrunn, 1975.
55. Felix, H., Felix, D., Sandri, C. and Akert, K.: The surface morphology of the cat subfornical organ. In: "Zirkumventrikuläre Organe und Liquor". Symp. Schloss Reinhardsbrunn, 1975.
56. Felix, D. and Künzle, H.: The role of proline in nervous transmission. Adv. in Biochem. Psychopharmacol., Raven Press, N.Y.
57. Caratsch, C.G., Waser, P.G., Spiess, C., Felix, D. and Walser, J.: Effects of p-nitrophenyl diazonium fluoroborate on cholinergic mechanisms. Naunyn Schmiedeberg's Arch. of Pharmacol.
58. Büttner-Ennever, J.A. and Henn, V.: An autoradiographic study of the pathways from the pontine reticular formation involved in horizontal eye movements. Brain Research.
59. Künzle, H.: Alternating afferent zones of high and low axon terminal density within the macaque motor cortex. Brain Research.

2.4. Kurzreferate im Druck

60. Kristol, C., Sandri, C. and Akert, K.: AChE-positive and -negative motoneurons in the spinal cord of the knife fish *Sternarchus albifrons*. Acta anat.
61. Akert, K., Bennett, M.V.L., Moor, H. and Sandri, C.: Gap junctions and chemical synapses in the spinal cord of the knife fish *Sternarchus albifrons*. Acta anat.
62. Künzle, H.: Laminar and "columnar" termination of the associative connections from the motor and sensory cortex in the macaque monkey. Acta anat.
63. Reubi, J.C. and Cuénod, M.: Stimulation induced glycine release in pigeon tectum with push-pull cannula. *Experientia*.
64. Schlegel, W. and Felix, D.: Structure-activity relations for angiotensin II action in subfornical organ. *Experientia*.
65. Steiner, F.A. and Felix, D.: GABA inhibition on central neurones: Antagonistic effects of benzodiazepines. *Experientia*.
66. Hunt, S.P. and Künzle, H.: Retrograde axonal transport of adenosine in the central nervous system. *Experientia*.
67. Felix, D. and Frangi, U.: Muciferine as an antagonist of excitant amino acids in pigeon's optic tectum. *Experientia*.
68. Akert, K., Sandri, C., Cuénod, M. and Moor, H.: Solitary membrane associated particles in synaptic vesicles as possible calcium binding sites. *Experientia*.
69. Henke, H. and Cuénod, M.: Serine-uptake in pigeon optic tectum. *Experientia*.
70. Streit, P., Knecht, E. and Cuénod, M.: Demonstration of neurons with bifurcating axons in the rat mammillary body by means of a double tracer technique utilising retrograde axonal transport. Acta anat.
71. Caratsch, C.G., Waser, P.G., Spiess, C. Felix, D. and Walser, J.: Effect of p-nitrophenyl diazonium fluoroborate on cholinergic mechanisms. *Experientia*.
72. Maier, V. and Tanaka, M.: Monocular pattern discrimination after distinct unilateral thalamic lesions in pigeons. *Brain Research*.

C. UNTERRICHT

1. Ueberblick

1.1 Die Vorlesung "Physiologie des Zentralnervensystems" wurde im Sommersemester von K. Akert und M. Cuénod, zusammen mit R. Hunsperger vom Physiologischen Institut, vorgetragen.

1.2 Die Einführungsvorlesung für Psychologiestudenten in "Neurophysiologie" wurde während des Sommersemesters von Frau Hepp-Reymond abgehalten; während ihrer Beurlaubung im Wintersemester übernahmen H. Künzle, P. Streit und U.R. Wyss die Verantwortung für diese Veranstaltung.

1.3 Den Neuroanatomiekurs an der Schule für Physiotherapeuten betreuten während dem Sommersemester P. Streit und dem Wintersemester A. Burkhalter.

1.4 Im Rahmen der Arbeitsgemeinschaft "Neurobiologie Zürich" fand am 1. Dezember eine Führung durch das Institut mit Demonstrationen statt.

1.4 Für den "Postgraduate Kurs in experimenteller Medizin und Biologie" organisierte M. Cuénod den neurobiologischen Teil.

1.5 In der Berichtsperiode wurden 2 Dissertationen abgeschlossen: M. Felder (Medizin) und J.C. Reubi (Medizin).

2. Verzeichnis der Vorlesungen und Kurse an der Universität
Zürich

2.1 Vorlesungen und Kurse lt. Vorlesungsverzeichnis der
Universität

Sommersemester 1975

- Nr.
- 259 Anatomie und Physiologie des Nervensystems. K. Akert, G. Töndury, M. Cuénod, R. Hunsperger, St. Kubik. Beginn: 15. April 1975, gemäss Stundenplan, 08.00-10.00 Uhr im Hörsaal des Anatomischen Instituts.
- 263 Kolloquium über aktuelle Hirnforschung. M. Cuénod (alle 14 Tage). Beginn: 14. April 1975, Montag, 12.30-13.30 Uhr in der Bibliothek des Instituts für Hirnforschung.
- 264 Neurobiologisches Kolloquium. G. Baumgartner, M. Cuénod, D. Lehmann, F.A. Steiner. Für Naturwissenschaftler, Psychologen und Mediziner. Beginn: 16. April 1975, Mittwoch, 12.45-13.45 Uhr im Hörsaal des Pharmakologischen Instituts.
- 523 Ausgewählte Kapitel der Neurobiologie. G. Baumgartner, M. Cuénod, W. Lichtensteiger, Ch. Scharfetter, A.A. Borbély, D. Lehmann, E. Perret. Kurs für Assistenten und fortgeschrittene Studenten. Beginn: 5. Mai (2. Juni, 7. Juli), 14.00-17.00 Uhr gemäss Programm.
- 524 Aktuelle Probleme der Neurologie, Neurochirurgie und Hirnforschung. G. Baumgartner, M.G. Yasargil, M. Cuénod, R.M. Hess, W. Isler, D. Lehmann, J. Siegfried. Beginn: 15. April 1975, Dienstag, 17.30-18.30 Uhr im Kleinen Hörsaal Kantonsspital.
- 526 Aktuelle psychiatrische Probleme und Literatur. J. Angst, K. Ernst, P.G. Waser, R. Corboz, M. Cuénod, H. Kind, H. Langemann, W.A. Stoll. Beginn: 19. April 1975, Samstag, 8-9 Uhr im Hörsaal der Psychiatrischen Universitätsklinik.
- 724 Einführung in die Neurophysiologie. I. Teil. M.C. Kepp-
Reymond. Für Psychologen. Beginn: 18. April 1975, Freitag, 11-13 Uhr im Hörsaal 117 des Kollegiengebäudes.

Wintersemester 1975/76

- 248 Kolloquium über aktuelle Hirnforschung. M. Cuénod (alle 14 Tage). Beginn: 3. November 1975, Montag, 12.30-13.30 Uhr in der Bibliothek des Instituts für Hirnforschung.
- 249 Neurobiologisches Kolloquium. K. Akert, G. Baumgartner, M. Cuénod, D. Lehmann, F.A. Steiner. Für Naturwissenschaftler, Psychologen und Mediziner. Beginn: 29. Oktober 1975, Mittwoch, 12.45-13.45 Uhr im Hörsaal des Pharmakologischen Instituts.
- 507 Ausgewählte Kapitel der Neurobiologie. G. Baumgartner, M. Cuénod, A.A. Borbély, W. Lichtensteiger, Ch. Scharfetter, D. Lehmann. Kurs für Assistenten und fortgeschrittene Studenten. Beginn: 17. November 1975 (1.12., 12.1. und 9.2.76), 14.00-17.00 Uhr (gemäss Programm).
- 508 Aktuelle Probleme der Neurologie, Neurochirurgie und Hirnforschung. K. Akert, G. Baumgartner, M.G. Yasargil, M. Cuénod, R.M. Hess, W. Isler, D. Lehmann, J. Siegfried. Beginn: 28. Oktober 1975, Dienstag, 17.30-18.30 Uhr im Kleinen Hörsaal, Kantonsspital.
- 510 Aktuelle psychiatrische Probleme und Literatur. K. Akert, J. Angst, K. Ernst, P.G. Waser, R. Corboz, M. Cuénod, H. Kind, H. Langemann, W.A. Stoll. Beginn: 1. November 1975, Samstag, 8-9 Uhr im Hörsaal der Psychiatrischen Universitätsklinik.
- 720 Einführung in die Neurophysiologie. II. Teil. H. Künzle, P. Streit, U.R. Wyss. Beginn: 31. Oktober 1975, Freitag, 11.00-13.00 Uhr im Hörsaal 327 des Kollegengebäudes.

2.2 Mittwoch-Kolloquium über aktuelle Probleme der Neurobiologie

Sommersemester 1975

- | | | |
|-----------|-----------------------|--|
| 16. April | H. Wässle
Konstanz | Zusammenhang zwischen Morphologie und Physiologie bei den retinalen Ganglienzellen der Katze |
| 23. April | A. Oliverio
Rom | Genetic factors in behaviour |

- | | | |
|-----------|--------------------------------|--|
| 30. April | L. Cervetto
Pisa | Mechanisms of transmission in the vertebrate retina |
| 7. Mai | W. von Seelen
Mainz | Analyse neuronaler Netze mit statistischen Signalen |
| 14. Mai | J.S. Kelly
Cambridge | The ultrastructure of ^3H -GABA uptake sites in the post pituitary, cerebellum and cuneate nucleus |
| 28. Mai | T.A. Sears
London | Nerve conduction in demyelinated central and peripheral nerve fibres |
| 4. Juni | G.M. Innocenti
Lausanne | Intracortical connections and receptive field properties in the somatosensory and visual areas |
| 11. Juni | M. Hulliger
Oxford | Systematische Untersuchung primärer Muskelspindelafferenzen: Möglichkeiten und Probleme |
| 18. Juni | H.P. Zippel
Göttingen | Molekularbiologische Grundlagen des Prägungsphänomens, dargestellt am Bindungsverhalten von Tilapia-Jungfischen (Cichlidae Pisces) |
| 25. Juni | H. Scheich
Darmstadt | Neuronale Kodierung von angeborenen und erlernten Lauten im auditorischen System von Vögeln |
| 2. Juli | G.H. De Vries
Richmond, USA | Biochemistry of mammalian central nervous system axons |
| 9. Juli | D.F. Lindsay
München | Brain mechanisms of attention and perception |

Wintersemester 1975/76

- | | | |
|-------------|--------------------------------------|---|
| 29. Oktober | S. Hunt
Zürich | Biochemical anatomy of the optic tectum |
| 5. November | B. Cleland
Canberra/
Göttingen | Properties of retinal ganglion cells in the cat |

- | | | |
|--------------|---|---|
| 12. November | W. Wechsler
Köln | Tumor-Zellbiologie des
Nervensystems |
| 19. November | B. Julesz
Murray Hill/
Zürich | How psychologists can help
neurophysiologists |
| 26. November | H.J. Freund
Freiburg/Br | Beziehungen zwischen Muskelmechanik
und Muskelinnervation |
| 3. Dezember | M. Wiesendanger
Fribourg | Ueber die Rolle der propriocep-
tiven Afferenzen im motorischen
Cortex der Primaten: neurophy-
siologische und klinische Gesichts-
punkte |
| 10. Dezember | T. Brandt
Freiburg/Br | Optokinetischer Schwindel und
optischvestibuläre Bewegungs-
krankheit |
| 17. Dezember | L.B. Geffen
Bedford Park/
Cambridge | Transmitter release from dopamin-
ergic dendrites |
| 7. Januar | F. Sauter
Lausanne | Narcose aux gaz rares: Théories
et fait expérimentaux |
| 14. Januar | C. von der Malsburg
Göttingen | Die Entstehung geordneter Projek-
tionen im retino-corticalen und
tectalen System mit Hilfe plasti-
scher Synapsen |
| 21. Januar | I. Rentschler
München | Neuronale Korrelate der Erkenn-
barkeit von Linienreizen durch den
menschlichen Gesichtssinn |
| 28. Januar | R.H. Wurtz
Bethesda/
Cambridge | Two visual systems in the primate:
functional comparison of striate
cortex and superior colliculus |
| 4. Februar | H. Herschmann
Los Angeles/
London | Expression of brain-specific
function in clonal neuroblastoma
and glioblastoma cells in culture |
| 11. Februar | J.C. Bisconte
Paris | Embryogenèse du système nerveux
central |

- | | | |
|-------------|---------------------------------|---|
| 18. Februar | J. Van Buren
Bethesda/Zürich | NADH fluorometry in cerebral cortex: preliminary findings in cat and man |
| 25. Februar | M.T. Shipley | Some afferent and intrinsic connections of hippocampus and a new output pathway |
| 3. März | R. Baker
Iowa City, USA | Neuronal basis for the syndrome of anterior internuclear ophthalmoplegia |

2.3 Institutsinterne Seminare

Sommersemester 1975

- | | | |
|-----------|---------------|--|
| 14. April | H. Aschwanden | Graphik und Diatechnik |
| 28. April | A. Burkhalter | Einfluss der Früherfahrung auf die funktionelle Organisation des visuellen Systems |
| 12. Mai | P. Marko | Anästhesie und Membranen |
| 26. Mai | P. Streit | Immunologie im Rahmen der Neurobiologie |
| 9. Juni | J. de Groot | The enigma of the habenula |
| 23. Juni | J. Büttner | Pontine reticular formation and oculomotor function |
| 7. Juli | G. Niemeyer | Die isolierte Retina der Katze als biologisches Modell |

Wintersemester 1975/76

- | | | |
|--------------|------------------|---|
| 8. Dezember | U. Wyss/D. Felix | Bericht über das "American Neurosciences Meeting" in New York, 1975 |
| 15. Dezember | T. Schenker | Nerve Growth Factor |
| 5. Januar | J. Büttner | Horizontal conjugate gaze |

12. Januar	H. Felix	Microfilaments in nonmuscle cells
19. Januar	P. Streit	Einführung in die Immunohistochemie
9. Februar	C. Kristol	Elektronenmikroskopische Untersuchung am Ranvier'schen Schnürring
23. Februar	J.C. Reubi	Ausschüttung von Aminosäuren im Tectum opticum der Taube nach elektrischer Stimulation
12. April	H. Künzle	Physiologische und chemische Probleme in der funktionellen Neuroanatomie

2.4 Weitere Vorlesungen im Rahmen der Universität und der ETHZ

Vorlesung: Anatomie und Physiologie des Zentralnervensystems

Sommersemester 1975

5. Mai	K. Akert	Synaptische Uebertragung im Rückenmark und in den vegetativen Ganglien
6. Mai	K. Akert	Segmentale Kontrolle der Motorik. I. Steuerung der Motoneurone durch cutane und muskuläre Afferenzen. Spinale Reflexe beim Menschen
9. Mai	K. Akert	Segmentale Kontrollsysteme: Zentrale Inhibition
27. Mai	K. Akert	Suprasegmentale Kontrollsysteme der Motorik. Folgen der Rückenmarkdurchtrennung. Decerebrierungsstarre. Funktion der Pyramidenbahn und der motorischen Hirnrinde. Spastizität
29. Mai	K. Akert	Funktionelle Organisation des extrapyramidalen motorischen Systems. Hyperkinetische Syndrome
3. Juni	K. Akert	Funktionelle Organisation des Kleinhirns. I.

5. Juni	K. Akert	Funktionelle Organisation des Kleinhirns. II.
6. Juni	M. Cuénod	Somato-Sensorik. I. Allgemeine Begriffe und Mechanoreception
9. Juni	M. Cuénod	Somato-Sensorik. II. Schmerz und Thermoreception
13. Juni	M. Cuénod	EEG und unspezifische Systeme
16. Juni	M. Cuénod	Schlaf und Bewusstsein
1. Juli	K. Akert	Anatomie und Physiologie des limbischen Systems
7. Juli	K. Akert	Neurophysiologische Grundlagen der Psychosomatischen Medizin
8. Juli	M. Cuénod	Funktion der assoziativen Grosshirnrinde
10. Juli	M. Cuénod	Interhemisphärische Integration und Hirndominanz
11. Juli	M. Cuénod	Neurobiologische Grundlagen des Lernens und des Gedächtnisses
Vorlesung "Einführung in die Neurophysiologie". II. Teil*		
31. Oktober	P. Streit	Allgemeine Sinnesphysiologie
7. November	P. Streit	Visuelles System: Anatomie und Physiologie
14. November	P. Streit	Physiologie der Netzhaut. Rezeptives Feld
21. November	U.R. Wyss	Allgemeine Anatomie der motorischen Kontrollsysteme. Synaptische Organisation des Rückenmarks
28. November	U.R. Wyss	Segmentale Kontrollsysteme der Motorik. Spinale Reflexe
5. Dezember	U.R. Wyss	Pyramidenbahn und motorische Hirnrinde. Extrapiramidal-motorische Bahnen

12. Dezember	U.R. Wyss	Synaptische Organisation und Physiologie des Kleinhirns
19. Dezember	U.R. Wyss	Neurophysiologie des Schmerzes
9. Januar	H. Künzle	Vegetatives Nervensystem
16. Januar	H. Künzle	Hypothalamus inkl. Neuroendo- krinologie
23. Januar	H. Künzle	Limbisches System. I.
30. Januar	H. Künzle	Limbisches System. II.
6. Februar	H. Künzle	Neurobiologie des Schlafes
13. Februar	P. Streit	Anatomie und Physiologie der Sehbahn: Physiologie des visuellen Cortex
20. Februar	P. Streit	Entwicklungsaspekte im Nervensystem
27. Februar	P. Streit	Neurochemische Aspekte der synaptischen Transmission

* Diese Vorlesung wurde infolge Beurlaubung von Frau Dr. Marie-Claude Hepp-Reymond im WS 1975/76 auf mehrere Mitarbeiter aufgeteilt.

Vorlesung "Grundlage der Medizin"

12. Mai	M. Cuénod	Hirnforschung I. Motivationssysteme
---------	-----------	-------------------------------------

Einführungsvorlesung für Medizinstudenten

10. November	K. Akert	Uebersicht über das Medizinstudium
--------------	----------	------------------------------------

Neurologische Universitätsklinik und Poliklinik
Werkstattkolloquium

26. Mai	J. Büttner	Die Rolle der pontinen Formatio reticularis für die Augenbewegungen. Anatomische und physiologische Untersuchungen
---------	------------	---

Vorlesung "Neurologisch-Neurochirurgisches Kolloquium"

- | | | |
|-------------|-------------------------|---|
| 13. Mai | K. Akert | Ultrastruktur der periaxonalen Hüllen |
| 20. Mai | M. Cuénod | Axonaler Fluss in peripheren Nerven |
| 17. Juni | M.C. Hepp/
H. Künzle | Kleinhirn |
| 9. Dezember | M. Cuénod | Synaptische Uebertragung |
| 13. Januar | J. Büttner | Funktionelle Anatomie: "The spinal man" |
| 20. Januar | J.C. Reubi | Reorganisation-Sprouting |

Neuropsychologisches Kolloquium

- | | | |
|---------|-----------|----------------|
| 15. Mai | M. Cuénod | Axonaler Fluss |
|---------|-----------|----------------|

Seminar Biochemisches Institut

- | | | |
|------------|----------|--|
| 29. Januar | H. Henke | Suche von Neurotransmittern mit biochemischen Methoden |
|------------|----------|--|

Vorlesung "Biomedizinische Technik II"

- | | | |
|---------|-----------|---|
| 5. Juni | U.R. Wyss | Kortikale Kontrolle der Finger-motorik bei Primaten |
|---------|-----------|---|

Postgraduate Kurs für Experimentelle Medizin und Biologie (VII)

- | | | |
|----------|-------------|---|
| 30. Juni | H. Henke | Neurochemie: Strukturelle Aspekte |
| 30. Juni | T. Schenker | Neurochemie: Funktionelle Aspekte |
| 1. Juli | P. Streit | Morphologie des Nervengewebes |
| 2. Juli | U.R. Wyss | Elektrophysiologie (Allgemeiner Teil) |
| 4. Juli | D. Felix | Neurobiologische Experimente in der Neuroendokrinologie |
| 4. Juli | H. Künzle | Anatomischer Nachweis von neuronalen Verbindungen |

2.5 Gastvorlesungen

- | | | |
|---------------|--|---|
| 6. Mai | Prof. Dr. Gastone G. Celesia
University of Wisconsin
Department of Neurology
Madison, Wisconsin, USA | Organization of
Human Auditory Cortex |
| 20. Mai | Prof. Dr. M.I. Phillips
University of Iowa
Dept. of Physiology and
Biophysics
Iowa City, Iowa, USA | Angiotensin sensitive
sites in the brain
for thirst and blood
pressure |
| 1. Juli | Dr. Urs Blauenstein
University of Minneapolis
Minneapolis, Minnesota | Beiträge zur Diagnostik
der cerebralen
Blutversorgung |
| 7. Juli | Prof. Sir John Eccles
Contra, TI | Cerebellar Physiology |
| 18. August | Dr. G.A.R. Johnston
The John Curtin School of
Medical Research
Dept. of Pharmacology
Canberra, Australia | New inhibitors of GABA
uptake: from mush-
rooms to betel nut |
| 22. September | Prof. Dr. B. Ramamurthi
Department of Neurology
Madras Medical College
Madras, India | Neurophysiology and
stereotactic surgery
of the human brain |
| 24. März 1976 | Prof. Dr. Michael V.L. Bennett
Dept. of Neurosciences
Albert Einstein College of
Medicine, Yeshiva University
Bronx, New York, USA | Development of
electronic synapses |

D. KONGRESSE UND TAGUNGEN

1. Teilnahme an Kongressen und Tagungen

18.-19. April 1975

EBBS Workshop on "Visual System" in Mainz.

Teilnehmer: M. Cuénod (invited discussant), J. Büttner,
A. Burkhalter, M.C. Hepp

22.-23. Mai 1975

Workshop on Hypothalamic-Pituitary Relationships in Nyon.

Teilnehmer: M. Cuénod, D. Felix, M.I. Phillips, F.A. Steiner

Vortrag M. Cuénod: "Relationships between cell body and axon
terminals in neurons" (Hauptreferat)

D. Felix: "Peptides as synaptic transmitters in the
subfornical organ and hypothalamus"

M.I. Phillips: "Search for angiotensin II receptors"

F.A. Steiner: "Action of releasing hormones on the
firing of hypothalamic neurones"

28.-30. August 1975

International Society for Neurochemistry. Satellite Symposium
in Brescia, Italien über "New First and Second Messengers in
Nervous Tissue"

Vortrag D. Felix and H. Künzle: "The role of proline in
nervous transmission"

2.-6. September 1975

International Society of Neurochemistry. Meeting in Barcelona.

Teilnehmer: M. Cuénod, H. Henke, J.C. Reubi

Vortrag H. Henke, T. Schenker and M. Cuénod: "Neurotransmitter
candidates in the pigeon optic tectum"

Round table discussion on "Axonal flow"

S. Hunt and M. Cuénod: "Axonal transport of ^3H -glycine"

8.-10. September 1975

7th Annual Meeting of the European Brain and Behaviour Society
(EBBS) in München.

Teilnehmer: K. Akert, M. Cuénod, M.C. Hepp, V. Maier

Vortrag V. Maier and M. Tanaka: "Monocular pattern discrimi-
nation after distinct unilateral thalamic lesions in
pigeons"

9.-13. September 1975

First European Neurosciences Meeting in München

Teilnehmer: K. Akert, C. Albani, J. Büttner, M. Cuénod, D. Felix, U. Frangi, H. Henke, M.C. Hepp, S. Hunt, C. Kristol, H. Künzle, J.C. Reubi, H. Schriber, U.R. Wyss

Vortrag K. Akert, M.V.L. Bennett, C. Sandri, C. Kristol and U.R. Wyss: "Fine structure of the neurogenic electric organ and its spinal and supraspinal control in the knife fish Sternarchus."

Vorsitz der Session "Neuronal Structure and Function": K. Akert

Vorsitz und Leitung der Diskussion der Session "Transneuronal Mechanisms and Axonal Transport": M. Cuénod

Posters K. Akert, K. Peper, C. Sandri and H. Moor: "Relationship between postsynaptic specific membrane sites and nuclear envelope in the frog motor endplate"

H. Henke, T. Schenker, F. Fonnum and M. Cuénod: "Studies on putative neurotransmitters in the pigeon optic tectum"

D. Felix, R. Barth and U. Frangi: "Inhibitory mechanisms in the pigeon optic tectum"

H. Künzle: "The retrograde transport of amino acids and a glycinergic system within the pigeon optic lobe"

H. Künzle: "Thalamic projections from the precentral motor cortex in Macaca fascicularis"

W. Lichtensteiger, R. Lienhart, F. Hefti and D. Felix: "Response of central dopamine (DA) neurons to acute functional changes"

J.A. Büttner-Ennever, T.A. Miles and V. Henn: "The role of the pontine reticular formation in oculomotor function"

U.R. Wyss, A.M. Smith and M.C. Hepp-Reymond: "Relations between activity of precentral cortical cells and isometric forces during finger contraction"

S.P. Hunt, H. Künzle and M. Cuénod: "The retrograde transport of amino acids and a glycinergic system within the pigeon optic lobe"

15.-19. September 1975

7th International Neurobiology Meeting on "Afferent and Intrinsic Organization of Laminated Structures in the Brain" in Göttingen.

Teilnehmer: K. Akert, M. Cuénod, J. Büttner, H. Henke, S. Hunt, H. Künzle

Vortrag: S.P. Hunt, H. Henke, H. Künzle, J.C. Reubi, P. Streit, D. Felix and M. Cuénod: "Biochemical neuroanatomy of the normal and degenerating optic tectum of the pigeon"

Vorsitz über Session "Special Lecture": K. Akert

1.-3. Oktober 1975

Meeting Société Française de Microscopie Electronique in Paris.
Journée d'étude sur les techniques de radioautographie.

Vortrag M. Cuénod: "Apports respectifs de la radioautographie
et de la biochimie à l'étude d'un problème biologique"

2.-3. Oktober 1975

Tagung der Vereinigung der Schweizer Anatomen in Fribourg
Teilnehmer: K. Akert, C. Kristol, H. Künzle, P. Streit

Vortrag K. Akert, M.V.L. Bennett, H. Moor and C. Sandri:

"Gap junctions and chemical synapses in the spinal
cord of the knifefish *Sternarchus albifrons*"

C. Kristol, C. Sandri and K. Akert: "AchE-positive
and -negative motoneurons in the spinal cord of the
knifefish *Sternarchus albifrons*"

H. Künzle: "Laminar termination of associative
connections from motor and sensory cortex in the monkey"

P. Streit, E. Knecht and M. Cuénod: "Demonstration
of bifurcating axons in the rat mammillary body by
means of a double tracer technique utilising retro-
grade axonal transport"

9.-12. Oktober 1975

Symposium über "Localization of Function within the Nervous
System" in San Francisco, California.

Teilnehmer: K. Akert

Vortrag K. Akert and H. Künzle: "Recent findings on cortical
motor systems of the monkey with the aid of autoradio-
graphic techniques"

24.-25. Oktober 1975

Symposium über "Die minimale frühkindliche organische Hirn-
schädigung" anlässlich der Robert Bing-Preis-Uebergabe in
Lausanne.

Teilnehmer: K. Akert

2.-6. November 1975

5th Annual Meeting of the Society for Neuroscience in New York
City, USA.

Teilnehmer: D. Felix, M.C. Hepp-Reymond, M.I. Phillips, U.R. Wyss

Vortrag I.A. Phillips and D. Felix: "Blockade by microionto-
phoretic application of P1 12 on subfornical organ
neurons responsive to angiotensin II"

A.M. Smith, M.C. Hepp-Reymond and U.R. Wyss: "Relation
of activity in precentral cortical neurons to force
and rate of force change during isometric contractions
of finger muscles"

23.-25. November 1975

NRP (Neurosciences Research Program)-Work-Session in Boston, Mass. über "Depolarization-Release Coupling Systems in Neurons".
Vortrag K. Akert: "Vesicle attachment sites and the "presynaptic grid"

18. Januar 1976

Winterschool 1976 of the "European Training Program in Brain and Behaviour Research" (ETP) in Zuoz.
Teilnehmer: K. Akert, A. Burkhalter

23. Januar 1976

Neurochemie-Tagung in Basel

Teilnehmer: M. Cuénod, D. Felix, H. Henke, J.C. Reubi, T. Schenker

Vortrag T. Schenker: "Two-dimensional polyacrylamide-gel electrophoresis of the proteins of the pigeon optic tectum"

W. Lichtensteiger, D. Felix and R. Lienhart: "Korrelation von Einzelaktivität und Fluoreszenzintensität dopaminerger Neurone in der Substantia nigra"

H. Henke: "Uptake of serine and other amino acids by crude synaptosomal fractions from pigeon tectum"

J.C. Reubi: "The use of a push-pull cannula for the study of stimulation induced neurotransmitter release"

24. Januar 1976

IBRO-Tagung in Basel

Teilnehmer: K. Akert, M. Cuénod, M. Duttler, H. Künzle, D. Le Fort, M. Sigg

29. Februar - 2. März 1976

NRP Work-Session on "The Generation and Regulation of Movement" in Brookline, Mass.

Teilnehmer und Sekretärin: M.C. Hepp-Reymond

16.-19. März 1976

46. Tagung der Deutschen Physiologischen Gesellschaft in Regensburg.

Teilnehmer: J. Büttner

Vortrag J.A. Büttner and V. Henn: "Pathways from the pontine reticular formation to the oculomotor complex"

9.-10. April 1976

Jahresversammlung der Union Schweizerischer Gesellschaften für experimentelle Biologie (USGEB) in Fribourg.

Teilnehmer: K. Akert, M. Cuénod, D. Felix, H. Henke, H. Künzle, D. Le Fort, J.C. Reubi, R. Emch, E. Schneider, M. Venzin

Posters K. Akert, C. Sandri, M. Cuénod and H. Moor: "Solitary membrane associated particles in synaptic vesicles as possible calcium binding sites"

D. Felix and U. Frangi: "Nuciferine as an antagonist of excitant amino acids in pigeon's optic tectum"

H. Henke and M. Cuénod: "Serine-uptake in pigeon optic tectum"

S.P. Hunt and H. Künzle: "Retrograde axonal transport of adenosine in the central nervous system"

J.C. Reubi and M. Cuénod: "Stimulation induced glycine release in pigeon tectum with push-pull cannula"

F.A. Steiner and D. Felix: "GABA inhibition on central neurones: antagonistic effects of benzodiazepines"

W. Schlegel and D. Felix: "Structure activity relations for angiotensin II action in subfornical organ"

C.G. Caratsch, P.G. Waser, C. Spiess, D. Felix and J. Walser: "Effect of p-nitrophenyl diazonium fluoroborate on cholinergic mechanisms"

2. Gastvorlesungen an auswärtigen Universitäten

16. Mai Gastvorlesung am Institut de Physiologie der Universität Lausanne
M.C. Hepp-Reymond: "Activité neuronale dans le cortex moteur du singe et force isométrique exercée par les doigts"
29. Mai Gastvorlesung am Institut d'Anatomie Normale der Universität Lausanne
S. Hunt: "Biochemical Anatomy of the Optic Tectum"
30. Mai Gastvorlesung an der Freien Universität Berlin, Physiologisches Institut
U.R. Wyss: "Der funktionelle Zusammenhang zwischen dem Entladungsmuster von Zellen in der motorischen Hirnrinde und dem zeitlichen Verlauf der Oppositionskraft der Finger bei Primaten"
10. Oktober Gastvorlesung an der Universität Fribourg, Physiologisches Institut
U.R. Wyss: "Beziehungen zwischen der Einzelzellaktivität der Neurone im Areal 4 bei Primaten und der Kraftänderungsrate bei isometrischer Opposition von Daumen und Zeigefinger"

12. November Gastvorlesung am NIH, Laboratory of Neurophysiology, Washington
M.C. Hepp-Reymond: "Is the motor cortex controlling force exerted by the fingers?"
21. November Gastvorlesung am Consiglio Scientifica del Laboratorio di Psicobiologia e Psicofarmacologia in Rom
M. Cuénod: "Biochemical neuroanatomy of the pigeon optic tectum."
24. November Gastvorlesung am Laboratorio di Neurofisiologia del C.N.R. in Pisa
M. Cuénod: "Biochemical neuroanatomy of the pigeon optic tectum"
30. Januar Gastvorlesung Medizinisch-Chemisches Institut der Universität Bern
T. Schenker: "Ausgewählte Kapitel der Biochemie: Nerve Growth Factor in der neuronalen Entwicklung"
6. Februar Gastvorlesung am MIT, Dept. of Psychology, in Cambridge, Mass.
M.C. Hepp-Reymond: "The ghost of movement in the motor cortex"
13. Februar Gastvorlesung am Physiologischen Institut der Universität Lausanne
D. Felix: "Angiotensin II in the subfornical organ"
19. Februar Gastvorlesung am Physiologischen Institut der Universität Fribourg
D. Felix: "Peptide und ihre Bedeutung in der synaptischen Uebertragung"
20. Februar Gastvorlesung an der University of Minnesota, Minneapolis. Discussion group on problems of motor control.
M.C. Hepp-Reymond: "The role of motor cortex and pyramidal tract in controlling timing and force of the precision grip in primates"
22. März Gastvorlesung an der Rockefeller University, New York City, Neurophysiologische Gruppe
M.C. Hepp-Reymond: "Motor cortex and force"

3. Teilnahme des Staff an Fortbildungsveranstaltungen

2.-5. Juni 1975

Teilnahme am "MIMI 75 Mini- und Microcomputers and their applications" in Zürich

Teilnehmer: J.B. Frei

7.-14. September 1975

Teilnahme an International School of Ethology. 1st Course: Foundations of Ethology. Erice, Italien

Teilnehmer: A. Burkhalter

E OEFFENTLICHE FUNKTIONEN

1. Vorträge und Tagungen

28. Januar 1976 Aargauische Naturforschende Gesellschaft, Aarau
Vortrag M. Cuénod: "Hirnforschung heute"

29. Januar 1976 Eidgenössische Technische Hochschule Zürich
Einführung für Mittelschüler.
K. Akert: "Orientierung über das Medizinstudium"

4. Februar 1976 Naturwissenschaftliche Gesellschaft, St. Gallen
Vortrag M. Cuénod: "Hirnforschung heute"

2. Führungen und Besichtigungen des Institutsbetriebes

25. März 1975 Besuch AHV Halleriana Bernensis, Landesteil-
verband Zürich

28. April 1975 Besuch der Psychiatrie-Krankenpflegeschule
Burghölzli

19. Juni 1975 Besuch der Medizinstudenten der Vorlesung
"Physiologie", 60 Teilnehmer

19. September 1975 Besuch der Kinderneurologen
16 Teilnehmer

20. Oktober 1975 Besuch der Präsidenten der Französischen
Universitäten, 6 Teilnehmer

22. Oktober 1975 Besuch der Psychiatrie-Krankenpflegeschule
Burghölzli

1. Dezember 1975 Besuch der Teilnehmer des Kurses "Ausgewählte
Kapital der Neurobiologie", ca. 46 Teilnehmer

F PERSONAL

Direktion und Sekretariat

Akert, Konrad, Prof. Dr. med., Direktor (beurlaubt)
Cuénod, Michel, Prof. Dr. med., Stellvertretender Direktor
Fischer, Ursula, Sekretärin
Jäckli, Myrtha, Sekretärin
Bendel, Hilde, Sekretärin, halbtags (bis 1.10.1975)
Hauser, Hedi, Sekretärin, halbtags

Wissenschaftliche Mitarbeiter

Felix, Dominik, Dr. phil., Oberassistent (Kant. Erziehungsdirektion)
Hartmann-von Monakow, Kurt, Dr. med.
Henke, Hermann, Dr. nat. sci., Oberassistent (Schweiz. Nationalfonds)
Repp-Reymond, Marie-Claude, Dr. phil., halbtags (Schweiz. Nationalfonds)
Künzle, Heinz, Dr. med., Oberassistent (Kant. Erziehungsdirektion)
Le Fort, Dominique, Dr. med. (ab 1.10.1975) (Schweiz. Nationalfonds)
Reubi, Jean-Claude, Dr. med. (Kant. Erziehungsdirektion)
Schenker, Toni, Dr. med., Oberassistent (Kant. Erziehungsdirektion)
Steiner, Felix A., PD Dr. med. (gleichzeitig Mitarbeiter von
Hoffmann-La Roche, Basel)
Streit, Peter, Dr. med., Oberassistent (Schweiz. Nationalfonds)
Wyss, Urs R., Dr. phil., Mathematiker, Oberassistent (Kant. Erziehungsdirektion)

Ausländische Gast-Mitarbeiter

Büttner, Jean, Dr. phil., aus England (Kant. Erziehungsdirektion)
De Groot, Jack, Prof. Dr. med., Gastprofessor von der University of
California in San Francisco (bis 30.6.1975)
Ehrenberger, Klaus, PD Dr. med., II. Universitäts-HNO-Klinik Wien
(1.-30.4.1976)
Hunt, Stephen, Dr. nat. sci., aus England (bis 31.12.1975)
Phillips, Michael I., Prof. Dr., Dept. of Physiology and Biophysics,
University of Iowa (1.-25.5.1975)
Smith, Allan, Dr. phil., aus Kanada (bis 31.7.1975)
Van Buren, John, Prof. Dr. med., Gastprofessor vom NIH, Section of
Functional Neurosurgery, Bethesda, Md (ab 1.6.1975)

Doktoranden und Diplomanden

Burkhalter, Andreas (phil. II)
Schriber, Heidi (dipl. pharm.)

Studenten

Albani, Carlo (16.6. bis 30.11.1975)
Kobelt, Werner (8.3. bis 23.4.1976)
Kristol, Conrad (8.4. bis 31.10.1975)
Venzin, Mario (ab 1.4.1976)

Technische Mitarbeiter

Aschwanden, Hans Toni, Photograph (bis 30.6.1975)
Duttle, Monika, Laborantin für Histologie
Emch, Ruth, Wissenschaftliche Zeichnerin, halbtags
Fäh, Armin, Präparator
Fidéler, Anton, Techniker
Frangi, Ursula, Technische Laborantin
Frei, Jean Bernard, Elektro-Ingenieur ETL
Grubenmann, Ernst, Tierwärter (ab 18.8.1975)
Gubler, Johanna, Laborantin für Neurochemie
Gyarmati, Ilona, Laborantin für Histologie
Hofer, Hansruedi, Techniker
Kägi, Rudolf, Handwerkermeister (Feinmechaniker)
Knecht, Eva, Laborantin für Histologie
Minder, Bruno, Tierwärter (bis 30.4.1975)
Sandri, Clara, Laborantin für Elektronenmikroskopie
Savini, Dennis, Photograph (ab 15.8.1975)
Schmid, Heinz, Hauswart
Schneider, Eva, Wissenschaftliche Zeichnerin (halbtags)
Schweizer, Otto, Tierwärter (1.5. bis 20.7.1975)
Sigg, Martha, Laborantin für Histologie (ab 15.11.1975)
Stauch, Susanne, Technische Laborantin
Stella, Marianne, Laborantin für Neurochemie
Terrenghi, Fabio, Techniker
Vogel, Therese, Hausreinigung

G INSTITUTSCHRONIK

1. K. Akert, Dekan der Medizinischen Fakultät, war vom Amt als Direktor des Instituts beurlaubt; die Stellvertretung übernahm M. Cuénod.
2. Die Baubewilligung für die Aufstockung des Instituts wurde anfangs März 1976 durch die städtischen Behörden erteilt; die definitiven Pläne 1:100 liegen vor.
3. Für seinen "sabbatical leave" weilt J. Van Buren, Professor vom NIM, Section of Functional Neurosurgery, Bethesda, USA, für ein Jahr, seit 1. Juni 1975, als Gastprofessor im Institut.
4. M.C. Hepp verbrachte vom 1.10.75 - 1.4.76 einen wissenschaftlichen Aufenthalt im Massachusetts Institute of Technology, Department of Psychology, Cambridge, USA (Direktor: Prof. L. Teuber), wo sie mit Dr. E. Bizzi arbeitete.
5. Ende 1975 ist K. Akert als Chief-Editor der Zeitschrift BRAIN RESEARCH zurückgetreten. Im Berichtsjahr erschienen 18 Bände.
6. Folgende Mitarbeiter wurden zu Oberassistenten befördert:
E. Henke, U.R. Wyss.

Gesellschaftliche Anlässe

- | | |
|-------------|---|
| 20. Juni | Barbecue Abend am Rumensee |
| 19. Juli | Ausflug Chaiserstock |
| 25. Oktober | Ausflug nach Schaffhausen und Besuch der Neurologischen Kliniken in Gailingen BRD |
| 5. März | Skitag in Lenzerheide (Parpaner Rothorn und Oberberg) |
| 12. März | Besuch der Schweiz. Epileptischen Anstalt, Zürich |

Prominente Gäste im Hirnforschungsinstitut

Von den insgesamt 36 Gästen im Institut sind besonders hervorzuheben:

Prof. Sir John Eccles, Locarno
Prof. Sir Karl Popper, London
Prof. L. Geffen, Adelaide
Prof. Bela Flerkö, Pecs
Prof. Donald MacKay, Keele
Prof. Floyd Bloom, Washington
Prof. Hendrik Kuypers, Rotterdam
Prof. Michael Bennett, New York

H INSTITUTSBIBLIOTHEK

(H. Künzle, J.C. Reubi, H. Bendel, H. Hauser)

Der Bestand der Bücher hat sich in der Berichtsperiode, teils durch Neuerwerbung, teils durch Schenkungen, welche an dieser Stelle bestens verdankt seien, um 27 Bände erhöht.

Zeitschriftenbestand: 34 Abonnemente

I VERDANKUNG

Dem Zürcher Kantonsrat, der Kantonalen Erziehungsdirektion und dem Schweizerischen Nationalfonds danken wir für die grosszügige Unterstützung, die sie uns auch im vergangenen Jahr zukommen liessen. Besonderer Dank gebührt der Dr. Eric Slack-Gyr-Stiftung in Zürich, der Emil Barell-Stiftung in Basel und der Jubiläumsspende für die Universität Zürich. In Anbetracht der rezessionsbedingten finanziellen Engpässe erfüllt es uns mit spezieller Genugtuung, dass die verantwortlichen Behörden und Gremien unsere Gesuche und Forschungsvorhaben so positiv beurteilen. In diesen Dank möchten wir auch die folgenden Institutionen einschliessen: Die Verwaltungsdirektionen unserer Nachbarkliniken Burghölzli (E. Hillmann) und Balgrist (W. Gasser), sowie die Direktion des Organisch-Chemischen Instituts der Universität Zürich (Prof. H. Schmid) und die Leitung der Spitalbibliothek (S. Domeisen und D. Sidler) für Dienstleistungen, die keineswegs selbstverständlich sind.

Zürich, 15. April 1976

M. Cuénod

K FINANZEN

Kantonale Erziehungsdirektion

Ordentlicher Kredit	92' 500	
Ausserordentlicher Kredit	<u>31' 700</u>	124' 200

Schweizerischer Nationalfonds

Kredit Nr. 3.636.75 für Projekt "Funktion und strukturelle Organisation höherer Nervenzellen" (Globalkredit)	679' 697	
--	----------	--

Kredit Nr. 3.179.73 für Projekt "Corticale und subcorticale Kontrolle der Fingermotorik bei Primaten" (M.-C. Hepp)	35' 292	
---	---------	--

Kredit Nr. 3.124.73 für Projekt "Métabolisme protéique du cerveau: Macromolécules synaptiques et function neuronale" (M. Cuénod)	83' 058	
---	---------	--

Kredit Nr. 3.611.75 für Projekt "Struktur und Funktion der Synapse" (K. Akert)	31' 221	
--	---------	--

Kredit Nr. 3.534.75 für Projekt "Aminosäuren und Peptide als neuronale Transmittoren" (D. Felix)	<u>62' 697</u>	891' 965
--	----------------	----------

Private Beiträge

Elsevier	45' 000	
Slack-Gyr-Stiftung	112' 000	
Emil Barell-Stiftung	61' 610	
Jubiläumsspende	<u>4' 309</u>	222' 919

Zusammenfassung

Kantonale Erziehungsdirektion (exkl. Lohn-Etat und bauliche Aufwendungen)		124' 200
Schweizerischer Nationalfonds		891' 965
Private Beiträge		<u>222' 919</u>

Total Beiträge		1' 239' 084
----------------	--	-------------

=====