

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

XVI. J A H R E S B E R I C H T
16. APRIL 1976 BIS 15. APRIL 1977

A. HIRNFORSCHUNGSINSTITUT DER UNIVERSITAET ZUERICH

August Forelstrasse 1
8029 Zürich

Leiter: Prof. Dr. K. Akert

B. FORSCHUNGSTAETIGKEIT SOMMERSEMESTER 1976
WINTERSEMESTER 1976/77

1. In Bearbeitung befindliche Projekte, Teilergebnisse

(Die eingeklammerten Zahlen beziehen sich auf das
Publikationsverzeichnis)

1.1 Morphologische Abteilung (Leiter: K. Akert)

(2, 4, 5, 7, 13, 18, 19, 27, 28, 29, 30, 33, 34, 42, 44, 49, 50, 52, 53,
55, 56, 57, 65, 66, 71, 72, 73)

Feinstruktur von Synapsen und anderen Zellkontakten des
Nervensystems (5, 18, 27, 28, 29, 33, 42, 53, 55, 56, 66, 71, 73)

Im elektronenmikroskopischen Laboratorium wurden 2 Projekte bearbeitet und teilweise abgeschlossen: (1) Die Ultrastruktur des Ranvier'schen Schnürringes wurde an einem besonders geeigneten Objekt studiert, beim elektrischen Organ eines kleinen Zierfisches aus dem Amazonasgebiet (*Sternarchus albifrons*), der sich im trüben Grund mittels Echolotung der von ihm ausgesandten elektrischen Signale orientiert. Im Gegensatz zum Zitteraal werden diese Ströme nicht durch spezialisierte motorische Endplatten sondern durch serienweise angeordnete Ranvier'sche Schnürringe produziert. Diese zeichnen sich durch eine besondere Membranzstruktur aus, wobei die einen Schnürringe mehr der Stromerzeugung dienen, während die andern mehr kapazitive Eigenschaften haben. Entsprechend sind auch die Membranabschnitte verschieden aufgebaut. (2) Die präsynaptische Membran im ZNS wurde einer nochmaligen Analyse unterzogen, wobei neuerdings auch die Dichte und Grössenverteilung der Membranpartikel einbezogen wurde. Es zeigte sich, dass die "sekretogenen" Zonen, wo vermutlich die Ueberträgersubstanz aus den synaptischen Bläschen ausgestossen wird,

durch eine hohe Konzentration von grossen Partikeln (über 10 nm) charakterisiert sind. Diese Partikel könnten Calcium-Kanäle darstellen. Solche sind für den Einstrom von Ca-Ionen notwendig und ermöglichen die Ausschüttung von Transmittersubstanzen (sog. Excitation-Secretion-Coupling). Die seit 1968 gesammelten Daten über die Membranstruktur von Nerven- und Gliazellen wurden sorgfältig ausgewählt und in einem über 300seitigen Bildatlas herausgegeben.

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

Experimentelle Neuroanatomie (2,4,7,13,31,38,50,51,52,57,65)

Die corticofugalen Verbindungen des frontalen Augenfeldes beim Affen wurden mittels radioaktivem Prolin als Markiersubstanz umfassend dargestellt. Sowohl die corticalen Verbindungen (insbesondere zu den frontalen, parietalen (Area 7) und temporalen (STS, MT) Assoziationsfeldern) als auch die Projektionen zu den tieferliegenden Hirnabschnitten wurden verfolgt. Zu den Augenmuskel-Motoneuronen und zu den sogenannten "prämotorischen" Zentren im Hirnstamm konnten keine direkten Verbindungen nachgewiesen werden. Sehr intensiv markierte Bahnen verlaufen zu: Nucleus caudatus, medio-dorsalem Thalamus, Colliculus superior sowie zu den Ponskernen. Dieses Schaltschema ist auffallend verschieden von demjenigen der präzentralen corticalen Bewegungszentren.

Das im Ponsgebiet liegende Zentrum für horizontale Blickbewegungen wurde in Zusammenarbeit mit Elektrophysiologen der Neurologischen Klinik auf efferente Verbindungen untersucht. Mit Hilfe von radioaktiven Aminosäuren wurden die Beziehungen zu den antagonistisch wirkenden Augenmuskelkernen des Nervus abducens und Nervus oculomotorius (rectus medialis) erstmals bei Primaten dargestellt. Bei dieser Gelegenheit wurde auch ein neues Zentrum im Mittelhirn gefunden, das für vertikale Blickbewegungen verantwortlich zu sein scheint.

Mitarbeiter: H. Künzle, J. Büttner, M. Sigg, M. Duttle, I. Gyarmati;
Zusammenarbeit: Dr. V. Henn, Dr. U. Büttner (Neurologische Klinik Zürich)

1.2 Elektrophysiologische Abteilung (Leiter: M.-C. Hepp,
U.R. Wyss bis 1.8.76) (59)

Einzelzelleableitung am wachen Affen bei angelernten Fingerbewegungen

Die Beteiligung von Zellen in der motorischen Hirnrinde bei der Kontrolle der statischen Kraft wurde weiter untersucht in einer neuen Testsituation, die sehr kleine und präzise Kraftänderungen verlangt. Vier Java Affen wurden trainiert, zwischen Daumen und Zeigefinger einen niedrigen Druck zu halten, nach einem Lichtsignal den Druck zu erhöhen und auf einem zweiten Niveau konstant zu halten. Bei zwei Affen wurden bis jetzt ca. 120 mit der gestellten Aufgabe korrelierte Zellen registriert, davon etwa 50%, deren Entladungsfrequenz mit der Kraft entweder zu- oder abnimmt. Diese Zellen werden gegenwärtig quantitativ analysiert, und bei zwei weiteren trainierten Affen werden zur Ergänzung der jetzigen Befunde ähnliche Ableitungen vorgenommen.

Mitarbeiter: S. Stauch, F. Terrenghi, R. Anner, A. Fäh, B. Fjornes, F. Rudin

Effekte von Läsionen in der motorischen Hirnrinde

Die Rolle der motorischen Hirnrinde bei konstanten isometrischen Fingermuskelkontraktionen wird an einer Gruppe von Java Affen untersucht. Diese werden trainiert, den Druck zwischen Daumen und Zeigefinger innerhalb verschiedener, enger Druckfenster zu halten. Druckkurve und elektromyographische Aktivität werden dabei registriert und quantitativ ausgewertet. Nach abgeschlossenem Training soll bei diesen Tieren die motorische Hirnrinde entfernt werden. Demnächst sollen drei Affen operiert werden.

Mitarbeiter: S. Stauch, F. Terrenghi, R. Anner, A. Gross, A. Fäh, R. Kägi

Mehrkanalregistrierung von Einzelzellaktivität

Es wurde eine Apparatur entwickelt und getestet, die simultan und unabhängig manipulierbar acht Einzelzellen abzuleiten gestattet. Dabei stellten sich Stabilitätsprobleme, die eine abgeänderte Konzeption erfordern.

Mitarbeiter: J.B. Frei, R. Kägi, F. Terrenghi

1.3 Neurochemische Abteilung (Leiter: M. Cuénod)

(1,6,9,14,15,16,20,23,24,30,32,37,45,46,47,48,57,58,60,61,67,68,69,70)

Aufnahme verschiedener Aminosäuren im Tectum opticum der Taube (23,70)

Die Aufnahme von Glycin, Serin und Alanin in sog. "crude mitochondrial fractions" vom Tectum, sowie zum Vergleich, vom Telencephalon und Rückenmark wurde untersucht. Eine sog. "high affinity" Aufnahme wurde mit Serin und Alanin im Telencephalon, Tectum und Rückenmark, mit Glycin im Tectum und Rückenmark gemessen. Die Hemmung der Serin (Alanin) Aufnahme durch Alanin (Serin) und Glycin war kompetitiv, diejenige von Glycin durch Serin und Alanin gemischt kompetitiv/nichtkompetitiv und hyperbolisch. Dies weist darauf hin, dass Glycin durch zwei Systeme aufgenommen werden kann: 1. System: Spezifität für Glycin allein, 2. System: Spezifität für Glycin, Serin und Alanin. Weitere Untersuchungen haben gezeigt, dass die Aufnahme wahrscheinlich in Synaptosomen oder Glisomen stattfindet, doch ist die genaue morphologische Lokalisation noch nicht bekannt.

Mitarbeiter: H. Henke, J. Gubler

Anwendung der Massenfragmentographie für die Bestimmung von Aminosäuren im Nervengewebe

Zur Bestimmung von Glycin, Leucin, Serin, Prolin, γ -Aminobuttersäure, Glutamat, Glutamin und Phenylalanin in Gehirnproben des Tectum opticum der Taube wurden massenfragmentographische Methoden ausgearbeitet. Die total trimethylsilylierten Aminosäuren

erwiesen sich wegen der Instabilität der Silicium-Stickstoffverbindung für die gaschromatographische Untersuchung als ungeeignet. Man entwickelte eine Methode, bei der die Aminosäuren als N-Trifluoracetyl-O-trimethylsilyl-Aminosäure-trimethylsilylester nachgewiesen werden. Zur Untersuchung von Ringer-Lösungen aus Release Experimenten im Tectum der Taube ohne bzw. mit Stimulation verschiedener Zentren wurde eine Spurenanalysenmethode zum Nachweis von Glycin, Glutamat und Valin entwickelt, die hohe Konzentration an Salzen verursacht erhebliche Schwierigkeiten. Mitarbeiter: M.R. Wolfensberger (Zusammenarbeit mit Prof. Curtius, Kinderspital Zürich), H. Henke

Untersuchung von Glycin Rezeptoren im Tectum opticum der Taube (68)

Das Vorhandensein eines glycinergen Systems im Tectum wurde vorgeschlagen aufgrund der reizbedingten Ausschüttung von Glycin und der histochemischen Untersuchungen. Unterstützt wird diese Hypothese auch durch den Nachweis eines "high affinity" Aufnahmesystems für Glycin und durch die Hemmung tectaler Neurone nach mikroiontophoretischer Applikation von Glycin. Die Rezeptoren wurden mittels ^3H -Strychnin von hoher spezifischer Aktivität nachgewiesen. Es wurden tectale Homogenate verwendet. Es wurde ein K_D von 5.0 nM und ein B_{max} von 275 fmoles/mg Protein gemessen. Die unspezifische Bindung von Strychnin wurde durch Zugabe von 10^{-3} M Glycin gemessen und zwar ca. 55% des total gebundenen Strychnins bei 2 nM. Die Bindung war pH und Na^+ abhängig und temperaturempfindlich. Diese Resultate zeigen, dass Glycin-Rezeptoren im Tectum vorhanden sind.

Mitarbeiter: D. Le Fort, H. Henke

Untersuchung von anterograd mit HRP markierten Endigungen retinaler Ganglienzellen (45,67)

Die primären visuellen Projektionen können anterograd in der Taube dargestellt werden mit Hilfe axonal transportierter Meerrettich-Peroxidase (HRP). Je nach Applikationsart entstehen im

Tectum opticum zwei verschiedene Markierungs-Muster. a) Die direkte Injektion von HRP in den Nervus opticus ergibt ein Golgi-artiges Muster von radiär gerichteten Endverzweigungen. Diese homogen mit HRP gefüllten Fasern und Endigungen lassen sich leicht mit der klassischen Diaminobenzidin(DAB)-Färbung erfassen. b) Nach Injektion in den Glaskörper kann ein Schichten-Muster entsprechend den retinalen Afferenzen beobachtet werden. Das ist lichtmikroskopisch nur möglich mittels einer neuen sensibleren histochemischen Methode, bei der der wohlbekanntes Wasserstoffdonator DAB mit p-Cresol kombiniert wird. (Diese Methode ist auch eine Verbesserung zur retrograden Darstellung von neuronalen Verbindungen). Elektronenmikroskopie von semidünnen Schnitten zeigt ein Schlauchsystem gefüllt mit anterograd transportierter Peroxidase. In Dünnschnitten findet man HRP in schlauch- und bläschenförmigen Strukturen. Markierte Bläschen wurden gelegentlich in engster Nähe von prä-synaptischen Membranen beobachtet. Es scheint eine dynamische Beziehung zwischen dem axonalen und terminalen glatten endoplasmatischen Reticulum, synaptischen Bläschen und der synaptischen Kontaktstelle zu bestehen.

Mitarbeiter: P. Streit, J.C. Reubi, H. Möckli, E. Knecht, M. Stella

Protein mapping von subzellulären Fraktionen des Tectum opticum bei der Taube (69)

Die Proteine von subzellulären Fraktionen des Tectum wurden durch zwei-dimensionale Polyacrylamid Gel Elektrophoresen aufgetrennt (sog. Finger printing oder Protein mapping). In jeder der drei untersuchten Fraktionen (lösliche, mikrosomale und membran-haltige) konnten nach Proteinfärbung über hundert Polypeptide unterschieden werden. Diese Anzahl von Polypeptiden in subzellulären Gehirnfractionen konnte bisher mit keinem anderen elektrophoretischen System erfasst werden.

Mitarbeiter: T. Schenker

Einflüsse von früher monokulärer und binokulärer Lichtdeprivation auf die visuelle Musterdiskrimination der Taube (58,60,61)

Nach mono- oder binokulären Lichtdeprivationen während der ersten 3 Monate wurde die monokuläre Akquisition und der interokuläre Transfer von Musterdiskrimination geprüft. Während die binokuläre Deprivation keine Effekte verursacht, beeinträchtigt die monokuläre Deprivation Akquisition und Transfer, wenn das deprivede Auge als erstes trainiert wird. So scheinen die Defizite mehr eine Folge der Asymmetrie in der Deprivation als der Deprivation als solcher zu sein.

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

1.4 Mikroelektrophoretische Abteilung (Leiter: D. Felix)
(3,8,10,11,12,17,21,22,25,26,32,35,36,39,40,41,43,46,54,62,63,64)

Glutamat-Antagonismus (12,26,32,46,54)

Neurone des Tectum opticum können orthodrom durch Stimulation des Sehnerven aktiviert werden. Die synaptisch hervorgerufenen Aktionspotentiale können durch Nuciferin (1-5,6 Dimethoxyaporphin) blockiert werden. Da Nuciferin die exzitatorische Wirkung der Glutaminsäure in kompetitiver Weise antagonisiert, darf vermutet werden, dass Glutamat für diesen Erregungsprozess verantwortlich ist.

Mitarbeiter: U. Frangi, A. Fideler

Peptidwirkung an Neuronen des Subfornikalorganes (10,21,35,39,40,43,62,63)

Die Arbeiten am Subfornikalorgan konnten zu einem ersten Abschluss gebracht werden. Sie bestätigten, dass in diesem Organ Rezeptorneurone für Angiotensin II vorhanden sind. Die exzitatorische Wirkung von Angiotensin kann durch Zugabe von Sar¹-Ala⁸-Angiotensin (Saralasin) in kompetitiver und spezifischer Weise antagonisiert werden. Mit Hilfe von Angiotensin-Fragmenten wurde versucht, die physiologisch aktive Komponente des Angiotensin-Moleküles darzustellen. Im Vergleich zu Angiotensin II zeigt Des-Asp¹-Val⁵-A II

in seiner Wirkung eine leicht verkürzte Latenzzeit und eine signifikant höhere Stimulation der spontanen Entladungsrates. Diese Aktivierung konnte ebenfalls durch Saralasin antagonisiert werden.

Mitarbeiter: A. Fäh, A. Fideler, U. Frangi;

Zusammenarbeit: W. Schlegel (Institut für Molekularbiologie, ETHZ)

Korrelation zwischen Einzelzellaktivität und Fluoreszenzintensität dopaminerger Neurone der Substantia nigra (11,36)

Zum erstenmal gelang es, eine quantitative Korrelation zwischen Fluoreszenz-Intensität und Einzelzellaktivität dopaminerger Neurone in der Zona compacta der Substantia nigra bei der Ratte nachzuweisen. Neurone der Zona compacta besitzen eine relativ langsame aber wenig variable Spontanaktivität. Subcutane Injektion von Nikotin (1 mg/kg) führt zu einem initialen Rückgang der Aktivität, dem nach einer Minute eine Erhöhung der Entladungsfrequenz folgt. Parallel zu diesem elektrophysiologischen Befund kann ein markanter Anstieg der zellulären Fluoreszenz-Intensität nachgewiesen werden.

Mitarbeiter: A. Fäh, U. Frangi;

Zusammenarbeit: Prof. W. Lichtensteiger (Pharmakologisches Institut der Universität Zürich)

1.5 Technische Laboratorien - Entwicklungsarbeiten

Feinmechanik

1. 8-facher Mikroelektrodenvorschub für chronische Affenversuche
2. Fraktionensammler für Release-Experimente
3. Unterbau für stereotaktischen Apparat
4. Experimentierstuhl für Affen, Modell Wyss
5. Spannvorrichtung für Gefrierätzung

Mechanik und Elektronik

1. "Visual cliff" Leuchtkasten mit Reizeinrichtung
2. Musterprojektionsanlage für Grossformat 6x6
3. 4 Polarizer für Mikroiontophorese

Elektronik und Mechanik

1. Blutdruckverstärker für Mikroelektrophorese
2. Heizkissen mit Elektronikregelung für Mikroelektrophorese
3. Mikroinjektionsapparat 5-200 nl
4. Vertikal-Pipettenpuller und Schleifmaschine
5. Photometer für UV-Mikroskop
6. Beleuchtungskasten für homogene Beleuchtung bei photographischen Aufnahmen

Elektronik

1. 8-Kanal Mikroelektrodenverstärker, 1000-100'000 je mit Filter und Diskriminator
2. Entwicklungssystem für Mikroprozessoren vom Typ MC 6800
3. Prozessrechner für Affentraining und Datendisplay
4. Impedanzmessgerät für Metallelektroden 25Hz/1kHz

Mitarbeiter: J.B. Frei, A. Fidéler, H.R. Hofer, R. Kägi, F. Terrenghi

2. Publikationen

2.1 Originalartikel

1. MAIER, V.: Effekte unilateraler telencephaler und thalamischer Läsionen auf die monokulare Musterdiskriminationsfähigkeit kommissurotomierter Tauben. *Revue suisse Zool.* 83, 59-82 (1976).
2. KÜNZLE, H.: Alternating afferent zones of high and low axon terminal density within the macaque motor cortex. *Brain Research* 106, 365-370 (1976).
3. STEINER, F.A. and FELIX, D.: Antagonistic effects of GABA and benzodiazepines on vestibular and cerebellar neurones. *Nature* 260, 346-347 (1976).
4. 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* 108, 155-164 (1976).
5. 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* 111, 157-162 (1976).
6. HUNT, S.P. and KÜNZLE, H.: Bidirectional movement of label and transneuronal transport phenomena after injection of (3H) adenosine into the central nervous system. *Brain Research* 112, 127-132 (1976).
7. TRACHTENBERG, M.C. and SIEGFRIED, J.: Pulvinar contribution to oculomotor and cortical EEG activities. In: *The Pulvinar-LP Complex*. C.C. Thomas, Springfield, Ill., 1974, pp. 118-137.
8. CARATSCH, C.G., WASER, P.G., SPIESS, C., FELIX, D. and WALSER, J.: Effect of p-nitrophenyl diazonium fluoroborate on cholinergic mechanisms. *Naunyn-Schmiedeberg's Arch. Pharmacol.* 294, 61-68 (1976).
9. REUBI, J.-C. and CUENOD, M.: Release of exogenous glycine in the pigeon optic tectum during stimulation of a midbrain nucleus. *Brain Research* 112, 347-361 (1976).
10. PHILLIPS, M.I. and FELIX, D.: Specific angiotensin II receptive neurons in the cat subfornical organ. *Brain Research* 109, 531-540 (1976).

11. LICHTENSTEIGER, W., FELIX, D., LIENHART, R. and HEFTI, F.: A quantitative correlation between single unit activity and fluorescence intensity of dopamine neurones in zona compacta of substantia nigra, as demonstrated under the influence of nicotine and physostigmine. *Brain Research* 117, 85-103 (1976).
12. FELIX, D. and KÜNZLE, H.: The role of proline in nervous transmission. In: *Advances in Biochemical Psychopharmacology*, vol. 15 (E. Costa, E. Giacobini and R. Paoletti, Eds.). Raven Press, New York, 1976, pp. 165-173.
13. KÜNZLE, H., AKERT, K. and WURTZ, R.H.: Projection of area 8 (frontal eye field) to superior colliculus in the monkey. An autoradiographic study. *Brain Research* 117, 487-492 (1976).
14. HENKE, H. and FONNUM, F.: Topographical and subcellular distribution of choline acetyltransferase and glutamate decarboxylase in pigeon optic tectum. *J. Neurochem.* 27, 387-391 (1976).
15. HUNT, S.P. and KÜNZLE, H.: Observations on the projections and intrinsic organization of the pigeon optic tectum: an autoradiographic study based on anterograde and retrograde, axonal and dendritic flow. *J. Comp. Neur.* 170, 153-172 (1976).
16. HUNT, S.P. and KÜNZLE, H.: Selective uptake and transport of label within three identified neuronal systems after injection of 3H-GABA into the pigeon optic tectum: an autoradiographic and Golgi study. *J. Comp. Neur.* 170, 173-190 (1976).
17. STEINER, F.A. and FELIX, D.: Benzodiazepines and GABA - Reply. *Nature* 263, 173-174 (1976).
18. SANDRI, C., VAN BUREN, J.M. and AKERT, K.: Membrane Morphology of the Vertebrate Nervous System. A Study with Freeze-etch Technique. *Progress in Brain Research*, vol. 46. Elsevier, Amsterdam, 1977, pp. 384.

2.2 Kurzreferate

19. AKERT, K.: Schwächster Punkt: Endgültigkeit der Massnahme. Die Weltwoche, 14. Juli 1976, Nr. 28.
20. REUBI, J.C. and CUENOD, M.: Stimulation induced glycine release in pigeon tectum with push-pull cannula. *Experientia* 32, 760 (1976).
21. SCHLEGEL, W. and FELIX, D.: Structure-activity relations for angiotensin II action in subfornical organ. *Experientia* 32, 761 (1976).
22. STEINER, F.A. and FELIX, D.: GABA inhibition on central neurones: antagonistic effects of benzodiazepines. *Experientia* 32, 763 (1976).
23. HENKE, H. and CUENOD, M.: Serine-uptake in pigeon optic tectum. *Experientia* 32, 770 (1976).
24. HUNT, S.P. and KÜNZLE, H.: Retrograde axonal transport of adenosine in the central nervous system. *Experientia* 32, 770 (1976).
25. CARATSCH, C.G., WASER, P.G., SPIESS, C., FELIX, D. and WALSER, J.: Effect of p-nitrophenyl diazonium fluoroborate on cholinergic mechanisms. *Experientia* 32, 777 (1976).
26. FELIX, D. and FRANGI, U.: Nuciferine as an antagonist of excitant amino acids in pigeon's optic tectum. *Experientia* 32, 778 (1976).
27. AKERT, K., SANDRI, C., CUENOD, M. and MOOR, H.: Solitary membrane associated particles in synaptic vesicles as possible calcium binding sites. *Experientia* 32, 784 (1976).
28. AKERT, K., BENNETT, M.V.L., MOOR, H. and SANDRI, C.: Gao junctions and chemical synapses in the spinal cord of the knifefish, *Sternarchus albifrons*. *Acta anat.* 95, 143 (1976).
29. KRISTOL, C., SANDRI, C. and AKERT, K.: AChE-positive and -negative motoneurons in the spinal cord of the knifefish, *Sternarchus albifrons*. *Acta anat.* 95, 143-144 (1976).
30. STREIT, P., KNECHT, E. and CUENOD, M.: Demonstration of neurons with bifurcating axons in the rat mamillary body by means of a double-tracer technique utilizing retrograde axonal transport. *Acta anat.* 95, 144-145 (1976).

31. KÜNZLE, H.: Laminar and 'columnar' termination of the associative connections from the motor and sensory cortex in the macaque monkey. *Acta anat.* 95, 144 (1976).
32. CUENOD, M., FELIX, D., HENKE, H., HUNT, S., KÜNZLE, H., LE FORT, D., REUBI, J.C., SCHENKER, T. and STREIT, P.: Glycinergic pathway in the pigeon optic lobe and retrograde migration of material taken up as amino acid. In: *Neuroscience Abstracts*, vol. II, part 2. Sixth Annual Meeting of the Society for Neuroscience, Toronto, Nov. 7-11, 1976. Society for Neuroscience, Bethesda, 1976, p. 779.
33. AKERT, K. and SANDRI, C.: Cell contacts and recognition at the node of Ranvier. In: *Proc. Sixth European Congress on Electron Microscopy*, vol. 2. (Y. Ben-Shaul, Ed.). Tal International Publishing Co., Israel, 1976, p. 96.
34. KOELBING, H.M. und AKERT, K.: Brauchen wir ein neues Reglement über den Leitenden Ausschuss? Eine Kritik. *Schweiz. Aerztezeitung* Nr. 49, 57. Jg., 1976, pp. 1767-1768.
35. PHILLIPS, M.I., HOFFMAN, W.E., FELIX, D. and GANTEN, D.: Nachweis von Angiotensinrezeptoren im Gehirn. *Therapiewoche* 26, 46-47 (1976).
36. LICHTENSTEIGER, W. HEFTI, F., FELIX, D. and LIENHART, R.: The somatodendritic complex of nigral dopamine (DA) neurons in activity changes. In: *Neuroscience Abstracts*, vol. II, part I. Sixth Annual Meeting of the Society for Neuroscience, Toronto, Nov. 7-11, 1976. Society for Neuroscience, Bethesda, 1976, p. 494.
37. HENKE, H.: Produziert der Körper opiumähnliche Stoffe? *Neue Zürcher Zeitung*, Nr. 9, 12. Januar 1977, S. 45.
38. BÜTTNER-ENNEVER, J.A. and BÜTTNER, U.: Mesencephalic tegmental area in monkey associated with vertical eye movements. *Pflüg. Arch.* 365 (Suppl.): R48 (1976).

2.3 Originalartikel im Druck

39. FELIX, D. and AKERT, K.: Peptide action in the cat subfornical organ. In: Zirkumventrikuläre Organe und Liquor. Symposium Schloss Reinhardsbrunn, 1975.
40. FELIX, H., FELIX, D., SANDRI, C. and AKERT, K.: The surface morphology of the cat subfornical organ. In: Zirkumventrikuläre Organe und Liquor. Symposium Schloss Reinhardsbrunn, 1975.
41. FELIX, D.: Biochemische Grundlagen und zelluläre Mechanismen. In: Die Psychologie des 20. Jahrhunderts. Bd. VI: Lorenz und die Folgen (R.A. Stamm und H. Zeier, Eds.). Kindler Verlag, Zürich.
42. AKERT, K.: Vesicle attachment sites and the "presynaptic grid". NRP Bulletin.
43. PHILLIPS, M.I., FELIX, D., HOFFMAN, W.E. and GANTEN, D.: Angiotensin-sensitive sites in the brain ventricular system. In: Neuroscience Symposia, vol. 2.
44. VENZIN, M., SANDRI, C., AKERT, K. and WYSS, U.R.: Membrane associated particles of the presynaptic active zone in rat spinal cord. A morphometric analysis. Brain Research.
45. STREIT, P. and REUBI, J.C.: A new and sensitive staining method for axonally transported horseradish peroxidase (HRP) in the pigeon visual system. Brain Research.
46. HUNT, S.P., HENKE, H., KÜNZLE, H., REUBI, J.C., SCHENKER, T., STREIT, P., FELIX, D. and CUENOD, M.: Biochemical neuroanatomy of the pigeon optic tectum. Exp. Brain Res.
47. CUENOD, M.: Autoradiography and tracer biochemistry: their respective contribution in the study of a biological problem. In: Problèmes techniques et méthodologiques de la radioautographie. J. Micros. Biol. cell.
48. HUNT, S.P., STREIT, P., KÜNZLE, H. and CUENOD, M.: Characterization of the pigeon isthmo-tectal pathway by selective uptake and retrograde movement of radioactive compounds and by Golgi-like horseradish peroxidase labeling. Brain Research.
49. VAN BUREN, J.M., AKERT, K. and SANDRI, C.: Neuritic growth cone and ependymal gap junctions in the feline subfornical organ during early development. Cell Tiss. Res.
50. KÜNZLE, H.: Evidence for selective axon-terminal uptake and retrograde transport of label in cortico- and rubrospinal systems after injection of ³H-proline. Exp. Brain Res.

51. BÜTTNER, U., BÜTTNER-ENNEVER, J.A. and HENN, V.: Vertical eye movement related unit activity in the rostral mesencephalic reticular formation of the alert monkey. Brain Research.
52. KÜNZLE, H. and AKERT, K.: Efferent connections of cortical area 8 (frontal eye field) in *Macaca fascicularis*. A reinvestigation using the autoradiographic technique. J. Comp. Neur.
53. 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 knifefish *Sternarchus*: A freeze-etching study on the distribution of membrane-associated particles. Brain Research.
54. FELIX, D. and FRANGI, U.: L-nuciferine as an antagonist of chemical excitation in the pigeon nervous system. Neuroscience Letters.

2.4. Kurzreferate im Druck

55. AKERT, K., SANDRI, C. and VAN BUREN, J.M.: Gap junctions between growing tips of nerve processes and target neuron in the subfornical organ of the cat during early postnatal development. Acta anat.
56. VENZIN, M., SANDRI, C., AKERT, K. and WYSS, U.R.: Membrane associated particles of the presynaptic active zone in rat spinal cord. A morphometric analysis. Acta anat.
57. STREIT, P. and KÜNZLE, H.: Markierung des axoplasmatischen Transportes in der experimentellen Neuroanatomie: Methoden und Resultate. Schweiz. Arch. Neurol. Neurochir. Psychiat.
58. BURKHALTER, A.: Effects of monocular and binocular deprivation on the visual pattern discrimination in the pigeon. European Brain and Behaviour Society Workshop, Rotterdam, 1977.
59. HEPP-REYMOND, M.C. and WYSS, U.R.: Force related single cell activity in motor cortex of alert monkeys during isometric contractions of finger muscles. XXVIIth Int. Congress of Physiological Sciences, Paris, 1977.
60. CUENOD, M., BURKHALTER, A., HENKE, H., HUNT, S., LE FORT, D., REUBI, J.C. and STREIT, P.: The visual system of the pigeon as a model for morphological, biochemical and behavioral studies. XXVIIth Int. Congress of Physiological Sciences, Paris, 1977.
61. BURKHALTER, A. and CUENOD, M.: Visual pattern discrimination after monocular and binocular deprivation in the pigeon. XXVIIth Int. Congress of Physiological Sciences, Paris, 1977.

62. FELIX, D. and SCHLEGEL, W.: Structure-activity relations for angiotensin II in the brain. XXVIIth Int. Congress of Physiological Sciences, Paris, 1977.
63. FELIX, D. and SCHLEGEL, W.: Evidence for brain angiotensin receptors. *Experientia*.
64. EHRENBERGER, K. and FELIX, D.: Efferent control of primary vestibular afferents in the cat. *Experientia*.
65. BÜTTNER-ENNEVER, J.A. and SIGG, M.N.: Interconnections between the oculomotor nuclei of the monkey. *Experientia*.
66. KRISTOL, C., SANDRI, C., AKERT, K. and MOOR, H.: Intramembranous particle distribution at the node of Ranvier in mammalian spinal cord axons. *Experientia*.
67. REUBI, J.C. and STREIT, P.: Pigeon primary visual projections traced by 2 anterograde HRP labeling methods. *Experientia*.
68. LE FORT, D., HENKE, H. and CUENOD, M.: Glycine receptor in the pigeon optic tectum estimated by strychnine binding. *Experientia*.
69. SCHENKER, T.: Separation of brain proteins by two-dimensional gel electrophoresis. *Experientia*.
70. HENKE, H. and CUENOD, M.: High affinity uptake of glycine, serine and alanine in pigeon optic tectum. *Experientia*.
71. VENZIN, M., SANDRI, C., AKERT, K. and WYSS, U.R.: Intramembranous particles at the presynaptic active zone in rat spinal cord. *Experientia*.
72. STREIT, P., VAN BUREN, J.M., SANDRI, C., AKERT, K. and BENNETT, M.V.L.: Experimental anatomical identification of electromotoneurons in the spinal cord of *Sternarchus albifrons*. *Experientia*.
73. AKERT, K.: Feinstruktur der Kontaktstellen im Nervensystem. *Bull. Soc. Frib. Sc. Nat.*

C. UNTERRICHT

1. Verzeichnis der Vorlesungen und Kurse an der Universität
Zürich

1.1 Vorlesungen und Kurse lt. Vorlesungsverzeichnis der
Universität

Sommersemester 1976

- Nr.
- 268 Anatomie und Physiologie des Nervensystems. K. Akert, G. Töndury, M. Cuénod, R. Hunsperger. Beginn: 20. April 1976, gemäss Stundenplan, Mo, Di, Do, Frei, 08.00-10.00 Uhr im Hörsaal des Anatomischen Instituts.
- 272 Kolloquium über aktuelle Hirnforschung. K. Akert, M. Cuénod (alle 14 Tage). Beginn: 26. April 1976, Montag, 12.30-13.30 Uhr in der Bibliothek des Instituts für Hirnforschung.
- 273 Neurobiologisches Kolloquium. K. Akert, G. Baumgartner, M. Cuénod, D. Lehmann, F.A. Steiner. Für Naturwissenschaftler, Psychologen und Mediziner. Beginn: 21. April 1976, Mittwoch, 12.45-13.45 Uhr im Hörsaal des Pharmakologischen Instituts.
- 545 Ausgewählte Kapitel der Neurobiologie. G. Baumgartner, M. Cuénod, A.A. Borbély, W. Lichtensteiger, Ch. Scharfetter, D. Lehmann. Kurs für Assistenten und fortgeschrittene Studenten. 3. Mai 1976, 31. Mai und 5. Juli, 14.00-17.00 Uhr im Hörsaal des Pharmakologischen Instituts.
- 546 Aktuelle Probleme der Neurobiologie, Neurochirurgie und Hirnforschung. K. Akert, G. Baumgartner, M.G. Yasargil, M. Cuénod, R.M. Hess, W. Isler, J. Siegfried, A.M. Landolt, D. Lehmann. Beginn: 20. April 1976, Dienstag, 17.30-18.30 Uhr im Kleinen Hörsaal Kantonsspital.
- 549 Aktuelle psychiatrische Probleme und Literatur. K. Akert, J. Angst, K. Ernst, H. Kind, P.G. Waser, R. Corboz, M. Cuénod, H. Langemann, W.A. Stoll. Beginn: 24. April 1976, Samstag, 8.00-9.00 Uhr im Hörsaal der Psychiatrischen Universitätsklinik.
- 739 Einführung in die Neurophysiologie. I. Teil. M.C. Hepp-Reymond. Für Psychologen. Beginn: 23. April 1976, Freitag, 11.00-13.00 Uhr im Kollegiengebäude der Universität, Hörsaal Nr. E 21.

Wintersemester 1976/77

- 273 Kolloquium über aktuelle Hirnforschung. K. Akert, M. Cuénod (alle 14 Tage). Beginn: 1. November 1976, Montag, 12.30-13.30 Uhr in der Bibliothek des Instituts für Hirnforschung.
- 274 Neurobiologisches Kolloquium. K. Akert, G. Baumgartner, M. Cuénod, D. Lehmann, F.A. Steiner. Für Naturwissenschaftler, Psychologen und Mediziner. Beginn: 27. Oktober 1976, Mittwoch, 12.45-13.45 Uhr im Hörsaal des Pharmakologischen Instituts.
- 551 Ausgewählte Kapitel der Neurobiologie. G. Baumgartner, M. Cuénod, A.A. Borbély, W. Lichtensteiger, Ch. Scharfetter, D. Lehmann, E. Perret, H. Zeier. Kurs für Assistenten und fortgeschrittene Studenten. 4. November, 9. Dezember, 20. Januar, 10. Februar, 17.15-19.00 Uhr im Hörsaal des Pharmakologischen Instituts.
- 552 Aktuelle Probleme der Neurologie, Neurochirurgie und Hirnforschung. K. Akert, G. Baumgartner, M.G. Yasargil, M. Cuénod, R.M. Hess, W. Isler, J. Siegfried, A.M. Landolt, D. Lehmann. 26. Oktober 1976, Dienstag, 17.30-18.30 Uhr im Kleinen Hörsaal, Kantonsspital.
- 556 Aktuelle psychiatrische Probleme und Literatur. K. Akert, J. Angst, K. Ernst, H. Kind, P.G. Waser, R. Corboz, M. Cuénod, H. Langemann, W.A. Stoll. Beginn: 30. Oktober 1976, Samstag, 8.00-9.00 Uhr im Hörsaal der Psychiatrischen Universitätsklinik.
- 765 Einführung in die Neurophysiologie. II. Teil. M.C. Hepp-Reymond. Beginn: 29. Oktober 1976, Freitag, 11.00-13.00 Uhr im Hörsaal des Archäologischen Instituts.

2.2 Mittwoch Kolloquium über aktuelle Probleme der Neurobiologie

Sommersemester 1976

21. April R. Balazs Effect of metabolic factors on
Carshalton brain development
28. April R.W. Ryall Renshaw cells
Cambridge

- | | | |
|------------------------|---------------------------------------|---|
| 5. Mai | E. Eldred
Los Angeles/
Freiburg | The reflex depression of spindle and α -motoneuron activity by afferents in the cardio-pulmonary region |
| 12. Mai | M. Schwab
Basel | Retrograder intraaxonaler Transport von Nerve Growth Factor und Tetanus Toxin im peripheren Nervensystem und transsynaptische Migration von Tetanus Toxin |
| 19. Mai | W.J. Shoemaker
Washington | Diencephalic dopamine cell groups: neurons or endocrine cells |
| 26. Mai | H. Schiller
Zürich | Einzelfaser-Elektromyographie |
| 2. Juni | B. Fulpius
Genf | Acetylcholine receptor and myasthenia gravis |
| 9. Juni | H. Barlow
Cambridge | Structural and functional constructions on image processing in the visual cortex |
| 16. Juni | H.L. Haas
Zürich | Histamin als Neurotransmitter |
| 23. Juni | R. von der Heydt
Zürich | Neuronale Mechanismen des stereoskopischen Sehens |
| 30. Juni | B. Conrad
Ulm | Willkürbewegungen und die Rolle von motorischem Kortex und Kleinhirn bei der Kompensation von Störeinflüssen |
| 7. Juli | G.A. Orban
Löwen | Receptive field organization and functional properties of area 18 neurons of the cat |
| 14. Juli | R. Rüdell
München | Veränderungen der intrazellulären Kalziumkonzentration während der Muskelkontraktion |
| Wintersemester 1976/77 | | |
| 27. Oktober | J.D. Cowan
Chicago | Does the eye see spectra? |
| 3. November | J. Szirtes
Ulm | Evoked potential correlates of verbal information processing |

10. November J.Ch. Schwartz Paris Histamine as a transmitter in mammalian brain
17. November P.G.H. Clarke Oxford Stereoscopic mechanisms in the visual cortex of the cat, the sheep and the newly born lamb
24. November C.E. Rocha-Miranda Rio de Janeiro The opossum (*Didelphis marsupialis*) as a model for the study of the mammalian visual system
1. Dezember G. Kreutzberg München Probleme des intra- und transzellulären Transportes im Nervensystem
8. Dezember M. Zimmermann Heidelberg Neurophysiologische Grundlagen des Schmerzes
15. Dezember D. Burke Uppsala Fusimotor activity in normal and spastic man
22. Dezember A. Fuchs Cambridge / UK The role of the monkey flocculus in the vestibulo-ocular reflex
12. Januar W.B. Spatz Frankfurt Zur Gliederung und Organisation des visuellen Bereiches der Grosshirnrinde aufgrund cortico-corticaler Faserverbindungen
19. Januar G. Rizzolatti Parma Monkey superior colliculus: units with complex sensorial properties
26. Januar J.J. Koenderink Utrecht Psychophysics with random signals
2. Februar S. Zeki London Functional localization within the prestriate cortex of the rhesus monkey
9. Februar B. Gähwiler Basel Nervengewebs-Kulturen - ein neuropharmakologisches Modell?
16. Februar U.W. Büttner Zürich Quantitative Untersuchungen zur Wechselwirkung zwischen antagonistischen Anteilen des rezeptiven Feldes retinaler Ganglienzellen der Katze
23. Februar A. Borbély Zürich Schlaf- und Schlafrhythmen: Untersuchungen an der Ratte

2.3. Institutsinterne Seminare

Sommersemester 1976

27. April (Dienstag)	K. Ehrenberger Wien	Funktionsprinzipien der vestibulären Rezeptorinnervation
3. Mai	H. Vanegas Caracas	The optic tectum in teleost: A visual center with invertebrate neurons and cerebellar circuitry?
17. Mai	M.C. Hepp	Bericht über Forschungsaufenthalt am MIT und NRP-Work Session
24. Mai	Th. Bächli	Immunelektronenmikroskopische Untersuchungen an Membranen
31. Mai	D. Le Fort	Strychnine-binding in pigeon optic tectum
14. Juni	M. Müntener	In vitro-Kulturen von Mäuseembryonen
28. Juni	M.C. Hepp	Experimente mit ¹⁴ C-2-deoxyglucose
5. Juli	A.M. Landolt	Histoimmunologische Untersuchungen an Hypophysentumoren

Wintersemester 1976/77

19. November	M. Cuénod	Bericht über die 6. Jahresversammlung "American Society for Neuroscience" in Toronto
22. November	W.A. Ribi Canberra	Das erste optische Ganglion im visuellen System der Biene
29. November	M.C. Hepp	Bericht über 6. Jahresversammlung "American Society for Neuroscience" in Toronto
6. Dezember	B. Fulpius Genf	Mechanism of action of different toxins
13. Dezember	M.R. Wolfensberger	Massenfragmentographische Bestimmung von Aminosäuren: Anwendung auf Hirnbiopsien.
20. Dezember	P. Streit	Probleme der histochemischen Untersuchung im Rahmen der Neurotransmission

20. Dezember	F. Rudin	Einsatz von Mikroprozessoren in der Forschung (mit allgemeiner Einführung in die digitale Datenverarbeitung)
20. Dezember	J.B. Frei	Struktur und Aufwand des Mikrocomputer-Systems 6800
10. Januar	M. Venzin	Grösse und Verteilung von Partikeln in der präsynaptischen Membran
24. Januar	J. Büttner	Die rostrale Formatio reticularis mesencephali - ein Zentrum für vertikale Augenbewegung
7. Februar	C. Michel	Wirkung von kleinen Strahlenmengen auf die Embryonalentwicklung der Maus
7. März	A. Burkhalter	Einflüsse von monokulärer und binokulärer Deprivation auf die Musterdiskriminierung bei der Taube

2.4 Weitere Vorlesungen im Rahmen der Universität und der ETHZ

Vorlesung: Anatomie und Physiologie des Zentralnervensystems für Medizinstudenten im 2. Jahreskurs

Sommersemester 1976

7. Mai	K. Akert	Synaptische Uebertragung
10. Mai	K. Akert	Segmentale Kontrolle der Motorik I
11. Mai	K. Akert	Segmentale Kontrolle der Motorik II
28. Mai	K. Akert	Suprasegmentale Kontrolle der Motorik
31. Mai	K. Akert	Extrapyramidales System
4. Juni	K. Akert	Körperhaltung und Stellreflexe
10. Juni	K. Akert	Stellung des Kleinhirns innerhalb des motorischen Systems
11. Juni	K. Akert	Organisation der Kleinhirnrinde
18. Juni	M. Cuénod	Informationsverarbeitung in Neuronenverbänden
21. Juni	M. Cuénod	Lemniscals und anterolaterales System

22. Juni	M. Cuénod	Unspezifisches System
24. Juni	M. Cuénod	Schlaf-Wachverhalten
5. Juli	K. Akert	Limbisches System
13. Juli	M. Cuénod	Integrative Leistungen des Grosshirns I
15. Juli	M. Cuénod	Integrative Leistungen des Grosshirns II

Vorlesung: Einführung in die Neurophysiologie I. Teil
für Psychologiestudenten

Sommersemester 1976

23. April	M. Hepp	Einführung in die Neurobiologie
30. April	M. Hepp	Ultrastruktur und Komponenten des ZNS I
7. Mai	M. Hepp	Ultrastruktur und Komponenten des ZNS II
14. Mai	M. Hepp	Dynamische Eigenschaften des Neurons (Regeneration, Entwicklung, Plastizität)
21. Mai	M. Hepp	Experimentelle Methoden der Neurobiologie
28. Mai	M. Hepp	Ruhe- und Aktionspotential I
4. Juni	M. Hepp	Ruhe- und Aktionspotential II
11. Juni	M. Hepp	Synaptische Uebertragung I
18. Juni	M. Hepp	Synaptische Uebertragung II
25. Juni	M. Hepp	Integration im Zellkörper, Physiologie kleiner Neuronenverbände
2. Juli	M. Hepp	Grundbegriffe der Neuroanatomie I
9. Juli	M. Hepp	Grundbegriffe der Neuroanatomie II
16. Juli	M. Hepp	Grundbegriffe der Neuroanatomie III

Vorlesung: Einführung in die Neurophysiologie II. Teil
für Psychologiestudenten

Wintersemester 1976/77

29. Oktober	M. Hepp	Allgemeine Sinnesphysiologie
4. November	P. Streit	Visuelles System I
12. November	P. Streit	Visuelles System II
19. November	P. Streit	Visuelles System III
26. November	M. Hepp	Auditorisches System I
3. Dezember	M. Hepp	Auditorisches System II
10. Dezember	M. Hepp	Hautsinn I
17. Dezember	M. Hepp	Hautsinn II
15. Januar	M. Hepp	Schmerz
22. Januar	M. Hepp	Motorische Systeme I
29. Januar	M. Hepp	Motorische Systeme II
5. Februar	M. Hepp	Vegetatives Nervensystem
12. Februar	M. Hepp	Hypothalamus
19. Februar	M. Hepp	Limbisches System
26. Februar	M. Hepp	Schlaf

Kolloquium über aktuelle psychiatrische Probleme und Literatur

12. Juni	H. Henke	Neurochemie des Morphin Rezeptors
22. Januar	K. Akert	Neuere Zusammenhänge zwischen Limbischem System und Verhalten

Postgraduate Kurs für Experimentelle Medizin und Biologie (VIII)

21. Juni	K. Akert	Ultrastruktur der Synapse
22. Juni	H. Henke	Biochemie der Synapse
22. Juni	D. Felix	Synapse und Transmittoren
24. Juni	M. Cuénod	Beziehungen zwischen Nervenzellkörper und Endigung
25. Juni	P. Streit	Anwendung der Zellbiologie in der Neuroanatomie

Ausgewählte Kapitel der Neurobiologie

20. Januar	H. Henke	Natürliche Opiate
20. Januar	D. Le Fort	Eigenschaften des Opiat-Rezeptors

Neurologisch-Neurochirurgisches Kolloquium

20. Januar	K. Akert M. Cuénod D. Le Fort	Chorea Huntington
------------	-------------------------------------	-------------------

Wissenschaftshistorisches Kolloquium der Universität und der ETH

16. Februar	K. Akert	Nervenphysiologie zwischen den beiden Weltkriegen
-------------	----------	---

Seminarien für Anästhesisten

26. Januar	D. Felix	Synaptische Uebertragung und ihre Identifizierung im zentralen Nervensystem
------------	----------	---

Einführungsvorlesung für Medizinstudenten

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

2.5. Gastvorlesungen

22. April	Prof. Dr. David Sunde Medizinisch-Physiologisches Institut der Universität Kopenhagen, Dänemark	Biosynthetic activity in pituicytes
1. Juli	Dr. med. Urs Blauenstein z.Zt. Minneapolis Minnesota, USA	Beiträge zur Diagnostik der cerebralen Blutver- sorgung beim Menschen
19. Juli	Prof. Dr. Stanley Jacobson Department of Anatomy Tufts University Boston, Mass., USA	Corticale Verbindungen zum Pulvinar
23. Juli	Dr. Paul Honegger Mayo Medical School Rochester, N.Y., USA	Zellkultur der Nerven- gewebe
2. August	Prof. Dr. E.E. Fetz Department of Physiology and Biophysics, School of Medicine, University of Washington Seattle, Wash., USA	Covariation and correla- tion between motor cortex cells and arm muscles during operantly conditioned response patterns
17. Oktober	Prof. Dr. Jack D. Cowan	Does the eye see spectra?
18. November	Department of Biophysics	An integrated view of con- trast detection in the vi- sual system with reference
2. Dezember	and Theoretical Biology	to anatomy, physiology,
16. Dezember	University of Chicago	psychophysics and neuro- dynamics. Eine Vorlesungs- und Seminarienfolge
6. Januar	Chicago, Illinois, USA	
13. Januar	z.Zt. Immunologisches	
3. Februar	Institut der Universität	
17. Februar	Basel	
28. Oktober	Prof. Dr. Sten Grillner Gymnastik-och idrottshögs- kolan, Fysiologiska Institutionen Stockholm, Sweden	The neural control of locomotion
19. November	Dr. P.G.H. Clarke University Laboratory of Physiology Oxford, England	Neuronal death as an error- correcting mechanism in development

D. KONGRESSE UND TAGUNGEN

1. Teilnahme an Kongressen und Tagungen

8. Mai 1976

23. Symposium der Arbeitsgemeinschaft zum interdisziplinären Studium anthropologischer Fragen in Zürich.

Thema: "Eigentum, Territorialität bei Tier und Mensch"

Teilnehmer: K. Akert

21. Mai 1976

Arbeitstagung mit Gruppe M. Burger vom Biozentrum der Universität Basel auf Schloss Habsburg

Teilnehmer: A. Burkhalter, M. Cuénod, D. Felix, H. Henke, D. Le Fort, H. Möckli, J.C. Reubi, T. Schenker, H. Schriber, P. Streit

25. Mai 1976

Metabolistisches Kolloquium am Kinderspital Zürich

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

Vortrag H. Henke: "Metabolismus von Glycin"

J.C. Reubi: "Glycinergische Synapsen"

28.-29. Mai 1976

Tagung der Schweizerischen Neurologischen Gesellschaft in Aarau

Teilnehmer: K. Akert, M. Cuénod, M.C. Hepp, H. Künzle, P. Streit

Vortrag P. Streit und H. Künzle: "Markierung des axoplasmatischen Transportes in der experimentellen Neuroanatomie: Methoden und Resultate"

8.-9. Juni 1976

29th Annual Meeting of the Scandinavian Society for Electron Microscopy in Copenhagen

Teilnehmer: K. Akert, M. Venzin

Vortrag K. Akert: "Fine structure of peripheral and central synapses"

14.-20. September 1976

6th European Congress on Electron Microscopy in Jerusalem, Israel

Teilnehmer: K. Akert, C. Sandri

Vortrag K. Akert: "Cell contacts and recognition at the node of Ranvier"

24.-26. September 1976

Colloquium Paedopsychiatricum Europaeicum in Zürich

Teilnehmer: K. Akert

Vortrag K. Akert: "Die somato-psychischen Wechselwirkungen im Lichte der Grundlagenforschung, Neurophysiologie"

28.-30. September 1976

Cercle Français de Biologie Cellulaire. 1er Colloque annuelle
in Paris

Teilnehmer: M. Cuénod

Vortrag M. Cuénod: "Le transport axonal de macromolécules"

14.-15. Oktober 1976

Tagung der Vereinigung Schweizerischer Anatomen in Zürich

Teilnehmer: K. Akert, C. Sandri

Vortrag K. Akert, C. Sandri und J.M. Van Buren: "Gap junctions between growing tips of nerve processes and target neuron in the subfornical organ of the cat"

M. Venzin, C. Sandri, K. Akert und U.R. Wyss:

"Membrane associated particles of the presynaptic active zone in rat spinal cord. A morphometric analysis"

6. November 1976

Society of Neurosciences-Short Course on "Neuroplasticity and recovery of function" in Toronto, Canada

Teilnehmer: M. Cuénod, M.C. Hepp

7.-11. November 1976

American Neuroscience Meeting, 6th Annual Meeting in Toronto

Teilnehmer: M. Cuénod, M.C. Hepp

Vortrag M. Cuénod: "Glycinergic pathway in the pigeon optic lobe and retrograde migration of material taken up as amino acid"

7.-11. November 1976

American Neuroscience Meeting, Neuroscience Symposia in Toronto

Teilnehmer: M.I. Phillips

Vortrag M.I. Phillips, D. Felix, W.E. Hoffman und D. Ganten: "Angiotensin-sensitive sites in the brain ventricular system"

10.-11. Dezember 1976

2nd Symposium on Stimulation of Pain Suppressor Mechanisms in Davos

Teilnehmer: M. Cuénod

Chairman in Session M. Cuénod: "New concepts in the anatomical-physiological mechanisms of pain"

17. Dezember 1976

Kolloquium über "Methoden und Verfahren der interdisziplinären Zusammenarbeit" in Zürich

Teilnehmer: K. Akert

Vortrag K. Akert: "Interdisziplinäre Forschung am Hirnforschungsinstitut der Universität Zürich"

21. Januar 1977

Schweizerische Neurochemiker Tagung in Genf

Teilnehmer: A. Burkhalter, M. Cuénod, H. Henke, D. Le Fort,
P. Streit

Vortrag H. Henke, D. Le Fort and M. Cuénod: "Glycinergic
synaptic transmission in the pigeon optic tectum"

22. Januar 1977

IBRO-Tagung in Genf

Teilnehmer: K. Akert, R. Anner, A. Burkhalter, M. Cuénod,
H. Henke, M.C. Hepp, W. Lang, D. Le Fort, H.J. Steiger, P. Streit

20.-25. Februar 1977

American Association for the Advancement of Science. AAA-Meeting
in Denver, USA

Teilnehmer: M.V.L. Bennett

Vortrag M.V.L. Bennett und K. Akert: "Gap junctions at synapses
in spinal cord of the teleost *Sternarchus albifrons*"

19. März 1977

Zahnärzte-Fortbildungskurs über "Allgemeine Mundchirurgie und
Parodontalchirurgie" in St. Moritz

Festvortrag K. Akert: "Hirnforschung und Akupunktur"

31. März-2. April 1977

European Brain and Behaviour Society. Workshop in Rotterdam

Teilnehmer: A. Burkhalter

Vortrag A. Burkhalter: "Effects of molecular and binocular
deprivation on the visual pattern discrimination in
the pigeon"

1.-2. April 1977

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

Teilnehmer: K. Akert, J. Büttner, M. Cuénod, D. Felix, H. Henke,
D. Le Fort, T. Schenker, P. Streit

Organisation der Tagung: K. Akert, D. Felix, T. Schenker

Vorsitz der interdisziplinären Veranstaltung M. Cuénod: "Neuro-
biologie: von der Grundlagenforschung zur Pathogenese"

Posters J.A. Büttner-Ennever und M.N. Sigg: "Interconnections
between the oculomotor nuclei of the monkey"

K. Ehrenberger und D. Felix: "Efferent control of
primary vestibular afferents in the cat"

D. Felix und W. Schlegel: "Evidence for brain angiotensin
receptors"

H. Henke und M. Cuénod: "High affinity uptake of
glycine, serine and alanine in pigeon tectum"

C. Kristol, C. Sandri, K. Akert und H. Moor: "Intra-
membranous particle distribution at the node of Ranvier
in mammalian spinal cord axons"

D. Le Fort, H. Henke und M. Cuénod: "Glycine receptor
in the pigeon optic tectum estimated by strychnine binding"

J.C. Reubi und P. Streit: "Pigeon primary visual projections traced by two anterograde HRP labeling methods"
T. Schenker: "Separation of brain proteins by two-dimensional gel electrophoresis"
P. Streit, J.M. Van Buren, C. Sandri, K. Akert und M.V.L. Bennett: "Experimental anatomical identification of electromotoneurons in the spinal cord of *Sternarchus albifrons*"
P. Streit und J.C. Reubi: "Synaptic localization of anterogradely transported horseradish peroxidase"
M. Venzin, C. Sandri, K. Akert und U.R. Wyss: "Intramembranous particles at the presynaptic active zone in rat spinal cord"

14.-17. April 1977

Deutsche Ophthalmologische Gesellschaft. Tagung in Freiburg/Br.
Teilnehmer: J.A. Büttner

Vortrag J.A. Büttner: "Pathways from the pontine reticular formation involved in the control of oculomotor neurones"

2. Gastvorlesungen an auswärtigen Universitäten

6. Mai Gastvorlesung am Physiologischen Institut der Universität Freiburg
H. Künzle: "Zur funktionellen Neuroanatomie von heute"
14. Mai Gastvorlesung an der Scuola Superiore Normale della Università di Pisa, Italien
K. Akert: "Fine structure of synapses in the vertebrate nervous system"
2. November Gastvorlesung an der Johns Hopkins University, Division of Psychopharmacology in Baltimore, USA
M. Cuénod: "Glycine as a neurotransmitter in the pigeon optic lobe"
4. November Gastvorlesung an der Harvard Medical School, Department of Neurobiology, in Boston, USA
M. Cuénod: "Search for neurotransmitters in the pigeon optic tectum"
12. November Gastvorlesung an der McGill University, Neurological Institute, in Montreal, Canada
M. Cuénod: "Search for neurotransmitters in the pigeon optic tectum"
8. Dezember Gastvorlesung am Biozentrum der Universität Basel
D. Felix: "Principles and specific aspects of identification of a neural transmitter"
11. Februar Gastvorlesung an der Universität Lausanne, Institut de Physiologie
M. Cuénod: "A la recherche de transmetteurs dans le système visuel du pigeon"

3. Teilnahme des Staff an Fortbildungsveranstaltungen

5.-10. April 1976

Basiskurs PDP-11 Hybridrechenzentrum in Zürich
F. Terrenghi

30. August - 3. September 1976

Praktikum über "Technik der EM-Autoradiographie" im Département
de Biologie, C.E.A., Paris (Prof. B. Droz)
P. Streit, E. Knecht

25. Oktober 1976 - 25. Februar 1977

Elektronik II ETH Zürich
J.B. Frei

1.-14. November 1976

Arbeit am Massachusetts Institute of Technology, Department of
Psychology, Cambridge, Mass., USA
M.C. Hepp

8.-10. und 15.-17. November 1976

Einführung in neue Techniken am Anatomischen Institut der
Universität Zürich
M. Duttler

15. Dezember 1976

Besichtigung der Primatenhaltung bei Sandoz AG, Basel
A. Fäh

24. März 1977

Seminar über operationsmikroskopische Photographie- und
Filmtechnik bei Zeiss, Zürich
D. Savini

E. OEFFENTLICHE FUNKTIONEN

1. Vorträge und Tagungen

12. Mai 1976

Schweizerisches Institut für Berufspädagogik, Bern
Vortrag D. Felix: "Methoden der Hirnforschung"

2. Juni 1976

Naturforschende Gesellschaft, Fribourg
Vortrag K. Akert: "Die Feinstruktur der Kontakt-
stellen im Nervensystem"

28. Oktober 1976

Schule für Soziale Arbeit, Zürich
Vortrag K. Akert: "Hirnphysiologie und geistige
Behinderung"

16. November 1976 Zoologische Gesellschaft, Zürich
Vortrag K. Akert: "Feinstruktur der Zellkontakte
im Nervensystem"
18. Januar 1977 Scientia, Wissenschaftlicher Club, Luzern
Vortrag D. Felix: "Neue Erkenntnisse in der
Hirnforschung"
20. Januar 1977 Akademische Berufsberatung, Zürich
Vortrag K. Akert: "Studien- und Berufsorientierung
für angehende Medizinstudenten"
4. März 1977 Tropon / Bayer Werke, Köln
Vortrag D. Felix: "Peptide im Zentralnervensystem"

2. Führungen und Besichtigungen des Institutsbetriebes

8. Juli 1976 Besuch der Medizinstudenten (66 Teilnehmer)
13. Juli 1976 Besuch der Teilnehmer des PG-Kurses (12 Personen)
1. Oktober 1976 Besuch der Schule für psychiatrische Kranken-
pflege, Zürich
26. Oktober 1976 Besuch der Teilnehmer und Jury am Wettbewerb
"Künstlerische Gestaltung im Neubau des
Hirnforschungsinstituts"

F. PERSONAL

Direktion und Sekretariat

Akert, Konrad, Prof. Dr. med., Direktor
Cuénod, Michel, Prof. Dr. med.
Fischer, Ursula, Sekretärin
Jäckli, Myrtha, Sekretärin
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)
Hepp-Reymond, Marie-Claude, Dr. phil., Oberassistentin (Schweiz. Nationalfonds)
Künzle, Heinz, Dr. med., Oberassistent (bis 30.9.76) (Schweiz. Nationalfonds)
Lang, Walter, Dr. med., Assistent (ab 1.1.1977) (Schweiz. Nationalfonds)
Le Fort, Dominique, Dr. med., Assistent (Kant. Erziehungsdirektion)
Reubi, Jean-Claude, Dr. med., Assistent (Kant. Erziehungsdirektion)
Rudin, Felix, dipl. Ing. ETH, Assistent (ab 1.1.1977) (Schweiz. Nationalfonds)
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 (Kant. Erziehungsdirektion)
Wolfensberger, Max René, Dr. med., Assistent, halbtags (gleichzeitig Mitarbeiter am Kinderspital) (1.5.1976-31.1.1977) (Schweiz. Nationalfonds)
Wyss, Urs R., Dr. phil., Mathematiker, Oberassistent (bis 31.7.1977) (Kant. Erziehungsdirektion)

Ausländische Gast-Mitarbeiter

Büttner-Ennever, Jean, Dr. phil., aus England, Assistentin, halbtags (Schweiz. Nationalfonds)
Van Buren, John, Prof. Dr. med., Gastprofessor vom NIH, Section of Functional Neurosurgery, Bethesda, USA (bis 31.5.1976)

Doktoranden und Diplomanden

Anner, Rita, stud. ETH nat. (seit 25.10.1976)
Burkhalter, Andreas, phil. II
Kletzhändler, Erika, dipl. ETH nat. (seit 1.3.1977) gleichzeitig am Kinderspital
Möckli Hans, stud. med. (bis 31.10.1976)
Schriber, Heidi, dipl. pharm. (bis 30.4.1976)
Venzin, Mario, stud. med. (bis 31.10.1976)

Studenten

Fjornes, Björn (seit 11.10.1976)
Gross, Angelika (seit 2.12.1976)
Huwyler, Toni (seit 2.12.1976)
Steiger, Hans Jakob (seit 10.1.1977)

Technische Mitarbeiter

Aeppli, Walter, Hauswart (seit 1.7.1976)
Duttle, Monika, Laborantin für Histologie
Emch, Ruth, Wissenschaftliche Zeichnerin, halbtags
Fäh, Armin, Präparator
Fidéler, Toni, Techniker
Frangi, Ursula, Technische Laborantin
Frei, Jean Bernard, Elektro-Ingenieur HTL
Grubenmann, Ernst, Tierwärter
Gubler, Johanna, Laborantin für Neurochemie
Gyarmati, Ilona, Laborantin für Histologie
Hofer, Hansruedi, Techniker
Kägi, Rudolf, Handwerkermeister (Feinmechaniker)
Knecht, Eva, Laborantin für Histologie
Sandri, Clara, Laborantin für Elektronenmikroskopie
Savini, Dennis, Photograph
Schmid, Heinz, Hauswart (bis 30.6.1976)
Schneider, Eva, Wissenschaftliche Zeichnerin, halbtags
Sigg, Martha, Laborantin für Histologie
Stauch, Susanne, Technische Laborantin
Stella, Marianne, Laborantin für Neurochemie
Terrenghi, Fabio, Techniker
Vogel, Therese, Hausreinigung

G. INSTITUTSCHRONIK

1. Am 15. März 1976 trat K. Akert als Dekan der Medizinischen Fakultät zurück und übernahm am 15. April wieder die Leitung des Instituts, die während 2 Jahren in den Händen von M. Cuénod war. Ihm sei auch an dieser Stelle für die loyale und effiziente Führung der Institutsgeschäfte herzlich gedankt.
2. Am 1. Juni 1976 ernannte die Medizinische Fakultät der Universität Genf anlässlich der 100-Jahrfeier K. Akert zum Ehrendoktor.
3. Das 10-jährige Dienstjubiläum feierten im Berichtsjahr:
A. Fidéler (Handwerkermeister, Elektromechaniker)
U. Fischer (Verwaltungsbeamte)
M.C. Hepp (Assistentin)

Das 15-jährige Jubiläum beging C. Sandri (Technische Fachspezialistin).
4. Am 27. Juli 1976 verliess uns Urs R. Wyss nach nahezu 10-jähriger verdienstvoller Mitarbeit als Mathematiker. Die alleinige Leitung der elektrophysiologischen Abteilung übernahm vorläufig Frau M.C. Hepp-Reymond, die auf 1. Januar 1977 zur Oberassistentin befördert wurde.
5. Karl Pfenninger erhielt die Position eines Associate Professor für Anatomie an der Columbia University, New York. Er war vom 3. Oktober 1966 - 31. Oktober 1971 in unserem Institut tätig.
6. Otto Spoerri wurde 1976 zum Ordinarius für Neurochirurgie in Göttingen ernannt. Er war in den Jahren 1960-61 unser Mitarbeiter.

7. Anfangs September 1976 begannen die ersten Bauarbeiten im Rahmen der Aufstockung des Hirnforschungsinstituts. Die Bauperiode soll bis Frühjahr 1978 dauern.
8. Die diesjährige Bergtour führte auf den Krönten (3110 m); der Skitag wurde in Klosters durchgeführt.
9. Von den 42 Wissenschaftlern aus nah und fern, die uns während des Berichtjahres mit ihrem Besuch beehrten, sind besonders hervorzuheben:
 - M. Abraham, Jerusalem
 - P. Buczynski, Tryon (USA)
 - R. Balazs, Carshalton (UK)
 - E. Fetz, Seattle
 - S. Grillner, Stockholm
 - U.C. Rai, New Delhi
 - C. Rocha-Miranda, Rio de Janeiro
 - H. Vanegas, Caracas
10. K. Akert erhielt den Auftrag vom Vorstand der Union Schweizerischer Gesellschaften für experimentelle Biologie, die Jahrestagung (1./2. April 1977) in Zürich zu organisieren. Es nahmen daran ca. 700 Wissenschaftler teil. Als Hauptreferent stellte sich S.H. Snyder aus Baltimore zur Verfügung (Thema: "The opiate receptor and opioid peptides"). M. Cuénod organisierte ein interdisziplinäres Symposium für die Neurobiologen unter dem Thema "Neurobiologie: Von der Grundlagenforschung zur Pathogenese".

H. INSTITUTSBIBLIOTHEK

(H. Künzle, J.C. Reubi, D. Le Fort, 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 46 Bände erhöht.

Zeitschriftenbestand: 34 Abonnemente

I. VERDANKUNG

Der Zürcher Erziehungsdirektion und dem Schweizerischen Nationalfonds danken wir für die grosszügige Unterstützung, die sie uns im Berichtsjahr zukommen liessen. Ebenfalls sprechen wir den privaten Donatoren unseren besonderen Dank aus. Es betrifft dies: die Dr. Eric Slack-Gyr Stiftung und die Hartmann-Müller Stiftung in Zürich, die EMDO Stiftung und die Stiftung für wissenschaftliche Forschung an der Universität Zürich. Zu verdanken sind auch zahlreiche Hilfeleistungen befreundeter Institutionen und deren Mitarbeiter: die Verwaltungsdirektionen unserer Nachbarkliniken Burghölzli (E. Hillmann) und Balgrist (W. Gasser), die Spitalbibliothek (S. Domeisen und D. Sidler) sowie der Universitätsweibel (W. Meier).

Zürich, 15. April 1977

K. Akert

K. FINANZEN

Kantonale Erziehungsdirektion

Ordentlicher Kredit	102'500	
Ausserordentlicher Kredit	46'000	
Spezialkredit gem. RRB 2771	<u>35'200</u>	183'700

Schweizerischer Nationalfonds

Kredit Nr. 3.636.75 für Projekt "Funktion und strukturelle Organisation höherer Nervenzellen" (Globalkredit)	651'155	
Kredit Nr. 3.179.73 für Projekt "Corticale und subcorticale Kontrolle der Fingermotorik bei Primaten" (M.-C. Hepp)	40'017	
Kredit Nr. 3.744.76 für Projekt "Neurotransmetteurs, fonction et organisation synaptiques" (M. Cuénod)	111'564	
Kredit Nr. 3.611.75 für Projekt "Struktur und Funktion der Synapse" (K. Akert)	31'835	
Kredit Nr. 3.534.75 für Projekt "Aminosäuren und Peptide als neuronale Transmittoren" (D. Felix)	<u>56'486</u>	891'057

Private Beiträge

Slack-Gyr-Stiftung	119'000	
Stiftung für wissenschaftliche Forschung	<u>3'500</u>	122'500

Zusammenfassung

Kantonale Erziehungsdirektion (exkl. Lohn-Etat und bauliche Aufwendungen)		183'700
Schweizerischer Nationalfonds		891'057
Private Beiträge		<u>122'500</u>

Total Beiträge 1'197'257

=====