

Herren Professoren

KONRAD CRAMER
NORBERT ELSNER
WERNER LEHFELDT

GERD LÜER
ROBERT SCHABACK

KURT SCHÖNHAMMER
GERT WEBELHUTH

Göttingen, den 16. Dezember 2006

Arbeitsgruppe "Information"

Rundbrief Nr. 9

Liebe Kollegen,

die Behandlung einiger organisatorischer Punkte ist gestern dem besten aller Hinderungsgründe zum Opfer gefallen: einer lebhaften Diskussion des interessanten Vortrags von Herrn Elsner. Da muss nun ein wenig nachgearbeitet werden und aus diesem Grund erhalten Sie heute einen ungewöhnlich langen Rundbrief.

Zunächst aber noch zwei kleine Anmerkungen zum Inhaltlichen: Herr Elsner hat uns einen ersten Einblick in die subtilen Strukturen und erstaunlichen Fertigkeiten natürlicher Nervenzellen verschafft und ich bin sicher, dass wir diesen Faden in der künftigen Arbeit unserer Gruppe noch verschiedentlich weiterspinnen werden.

Als nächster Schritt der kleinen Dreierreihe von Vorträgen steht demnächst eine Betrachtung der Logik technischer, das heißt virtueller oder aus realen Prozessoren zusammengesetzter Neuronaler Netze an. Ohne dass ich weiß, worüber Frau Zippelius zu reden gedenkt, möchte ich vermuten, dass aus dem, was gestern Diskussionsgegenstand war, unter anderem die folgenden Minimalkomponenten als nützlicher "Übertrag" mitzunehmen sind:

- Zusammensetzung des Systems aus diskreten Einheiten (Zellen, Neuronen).
- Signalübertragung zwischen diesen Einheiten gemäß eines vorgegebenen Verschaltungsschemas ("wer mit wem und in welche Richtung").
- Summation stimulierender und hemmender Eingangssignale durch jede einzelne Zelle.
- Abhängigkeit der Erzeugung eines Ausgangssignals einer Zelle ("*firing*") vom Ergebnis dieser Verrechnung (im Vergleich zu einem vorgegebenen Schwellenwert).

Herr Schönhammer hat gestern *en passant* den Finger auf eines der schwierigsten Probleme der Entstehung des Lebens auf der Erde (bzw. des Erfindens plausibler Szenarien dafür) gelegt: Den Ursprung der Kompartimentierung durch chemisch isolierende Membranen. Wie von Herrn Elsner ausgeführt, sind lebende Zellen von Membranen mit einer Dicke in der Größenordnung weniger Nanometer umgeben.

Wie Seifenblasen haben biologische Membranen keinen Rand; sie schließen einen (wässrigen) Innenraum ein und isolieren diesen von der (meist ebenfalls wässrigen) Außenwelt. Die Grundstruktur dieser Membranen besteht aus vielen relativ kleinen Molekülen, die durch nicht-kovalente Wechselwirkungen zusammengehalten werden. Durch Einlagerung zusätzlicher solcher Komponenten können Membranen an Fläche zunehmen und sie können sich durch Abschnürung teilen. Ferner können zwei Membranen – als Umkehrung des letzteren Prozesses – zu einer fusionieren. Aber: sie entstehen nicht *de novo* (man kann im Labor welche herstellen, aber nur unter sehr nicht-biologischen Bedingungen).

Neben der Kontinuität der informationstragenden Makromoleküle (Nukleinsäuren) scheint es also eine zweite biochemische Kontinuität durch Äonen hindurch zu geben – die der Membranen (und "*omnis cellula e cellula*" ist in diesem Sinne auch ganz spezifisch auf die Zellmembran anzuwenden).

Der Ursprung der biologischen Membranen liegt, wie gesagt, im Dunkeln. Wie auch immer es passiert sein mag: Der Übergang von der geohistorisch frühen Chemie im Kontinuum der "Ursuppe" zu diskreten Kompartimenten mit impermeablen oder selektiv permeablen Membranen war ohne Zweifel eines der großen Blockbusterereignisse der Geschichte des Lebens. Dies gilt aus gleich mehreren Gründen – nicht zuletzt deshalb, weil die *gemeinsame* Absonderung von Informationsträger und zugehörigen Stoffwechselprodukten vom Rest der Welt eine genetische Verbesserung des Stoffwechsels ausschließlich *dem* Genom zugute kommen lässt, welches einer verbessernden Mutation teilhaftig geworden ist. Dies hat der Evolution eine zuvor nicht ansatzweise erreichbare Hebelwirkung verschafft und man kann mit einiger Berechtigung sagen, dass mit den biologischen Membranen der Egoismus in die Welt gekommen ist. Davon wollen wir aber jetzt zu Weihnachten nichts hören und ich komme deshalb nunmehr zum Organisatorischen:

ANTRAG AUF EINRICHTUNG EINER KOMMISSION

Am Montag werde ich den Brief, dessen Wortlaut wir gestern abgestimmt haben, in die Post geben. Für diejenigen von Ihnen, die gestern nicht dabei waren, ist der Brief in Kopie angehängt.

TERMINE

- Mit derselben e-mail schicke ich Ihnen die neueste Version des Terminplans. Bitte überprüfen Sie alle Angaben, die Sie betreffen und markieren Sie die freien Termine des Wintersemesters 2007/08 in Ihrem Kalender (obwohl wir am Ende sicher nicht alle davon für den Infoclub nutzen werden).
- Vor dem Gastauftritt von Herrn Wörgötter (01. Juni 2007) gibt es keine freien Termine im Sommersemester mehr. Es ist daher wichtig, dass wir den Vortrag über Neuronale Netze noch im Wintersemester über die Bühne kriegen. Frau Zippelius hat mit Vorbehalt für den 19. Januar zugesagt. **Herr Schönhammer**: Könnten Sie bitte mit Frau Zippelius in Verbindung bleiben und den Termin so bald wie möglich bestätigen (wenn nichts anderes hilft, haben wir mit dem

16. Februar einen Ausweichtermin im Köcher). Auch der genaue Vortragstitel steht noch aus.

- **Herr Webelhuth:** Bitte suchen Sie sich für Ihren geplanten Vortrag einen der verbleibenden Termine des Sommersemesters aus und stimmen Sie mit Herrn Lehfeldt ein Thema ab. Beides dann bitte an mich durchgeben für die Aufnahme in den Kalender.

PUBLIKATION

Es scheint an der Zeit, dass wir darüber nachdenken, eine Spur unserer Arbeit zu legen. In diesem Sinn haben wir unlängst die Möglichkeit angesprochen, geeignete Vortragsbeiträge aufzuarbeiten und als Sammelbände zu publizieren. Mir schwebt dabei nicht Populärwissenschaft vor, sondern ein Angebot an durchaus professionelle Leser, die jedoch gerne einen Blick in andere Disziplinen werfen (immer unter dem Aspekt "Information" natürlich). Insofern wäre die ins Auge gefasste Zielgruppe ein Abbild unserer (hoffentlich) kommenden Kommission und würde auch eine endliche Tranche der vielzitierten "interessierten Laien" mit einschließen.

Um die Sache in den Griff zu bekommen, könnten wir die drei Plenarvorlagen vom 08. Dezember dieses Jahres als Nukleus nehmen. Aus der bisherigen Arbeit könnte ich mir außerdem den historischen Abriss der Entwicklung des Informationsverarbeitungs-Paradigmas in der Kognitionspsychologie (G. Lürer, 28. April 2006) und das Rätsel der schnellen und präzisen Erkennung der Werbebesänge bei Heuschrecken trotz nachweisbar hochvariabler neuronaler Nachricht (B. Ronacher, 12. Mai 2006) sehr gut in gedruckter Form vorstellen – anderes bei entsprechender Aufarbeitung eventuell auch.

Ab etwa zehn Beiträgen könnten wir einen auch nach Umfang ansehnlichen Strauß binden – und dieser Zustand wäre, nach meiner Schätzung, so etwa zum Ende des kommenden Sommersemesters zu erreichen. Ich fände es kein Unglück, wenn dabei zunächst ein etwas buntscheckiges Produkt herauskäme – im Gegenteil: mit etwas Moderation könnte das sogar ein eine Stärke werden. Thematisch fokussierte Bände könnten sich als Ertrag von Symposien der Kommission anschließen (s.u.).

Zunächst erbitte ich ein Signal von Herrn Lehfeldt, Herrn Lürer und Herrn Schaback, ob sie bereit wären, sich der Mühe einer Überarbeitung ihrer Beiträge zu unterziehen – danach sehen wir weiter.

KLEINSYMPOSIUM

Falls und wann wir mit der Einrichtung einer Kommission erfolgreich sind, stehen uns Mittel für die Organisation kleiner Tagungen in Aussicht. Auch darüber haben wir schon einmal geredet und die Herren Schaback und Lehfeldt (eventuell auch Herr Lürer, daran kann ich mich nicht mehr genau erinnern) haben Interesse bekundet, eine solche Veranstaltung zu einem Thema ungefähr wie "Evolution und Komplexität von Sprachen" zu organisieren. Solche Anlässe könnten auch besonders gut geeignet sein, interessante Kollegen aus dem Ausland einzuladen, bei denen man vielleicht doch ein paar Hemmungen haben mag, sie zu einem Privatissimum für ein halbes Dutzend Hörer aus Oxford, Nijmegen oder sonstwo nach Göttingen zu bitten. Ich denke, wir

sollten bei unserem nächsten Treffen die Diskussion zu diesem Punkt ein Stück voranbringen.

"ARCHIV"

Ich habe von allen Beiträgen, von denen es schriftliche Unterlagen (Redemanuskript, *Power-point* Präsentation) gibt, ein kleines Archiv angelegt. Von Herrn Lehfeldts Vortrag vom 20. Januar 2006 habe ich bislang nur eine Xerox-Kopie des Manuskripts und von Herrn Schönhammers Vortrag vom 23. Juni 2006 nur den Ausdruck eines (nach Augenschein in LaTeX geschriebenen) Manuskripts. Ich würde mich sehr freuen, wenn Sie mir dieses (plus eventuell weiteres) Material auch in elektronischer Form (in den Formaten .doc, .rtf, .ppt oder .pdf) zugänglich machten. Vielen Dank.

Liebe Kollegen, unsere gemeinsame Arbeit im zurückliegenden Jahr hat mir große Freude bereitet – eine Erfahrung, für die ich Ihnen sehr dankbar bin. Mir scheint, unsere Gruppe hat Tritt gefasst.

Ich wünsche Ihnen allen geruhsame Feiertage und einen guten Start in ein glückliches Neues Jahr.

Herzlich Ihr
Hans-Joachim Fritz

Prof. Dr. Hans-Joachim Fritz

Plesseweg 16
37120 Bovenden
Tel.: 0551-8205048

Herren Professoren
W. LEHFELDT und N. ELSNER
Vizepräsidenten der Akademie
der Wissenschaften zu Göttingen
Theaterstr. 7
37073 Göttingen

Bovenden, den 18. Dezember 2006

ANTRAG AUF EINRICHTUNG EINER KOMMISSION "DIE NATUR DER INFORMATION"

Sehr geehrte Herren Vizepräsidenten,

wie Sie aus eigener Mitarbeit wissen, hat sich vor etwas über einem Jahr eine informelle Arbeitsgruppe aus Mitgliedern unserer Akademie zusammengefunden, um den Begriff der Information darauf zu untersuchen, welche Art Klammer er eventuell für verschiedene Disziplinen der Natur- und Geisteswissenschaften abgeben könnte. Der Gruppe gehören außer Ihnen beiden und mir die Herren Kollegen G. Luer, R. Schaback und K. Schönhammer an. Dieser Kreis hat sich inzwischen zwölf mal zu Vorträgen und Diskussionen getroffen; außerdem wurde die Plenarsitzung vom 08. Dezember dieses Jahres von Mitgliedern der Arbeitsgruppe mit Vorlagen zum Thema Information bestritten.

Die Mitglieder der Gruppe sind übereinstimmend der Meinung, dass sich das Thema als fruchtbar erwiesen und die Arbeit inzwischen ein Ausmaß erreicht hat, welches die Einrichtung einer Kommission rechtfertigt, für die wir die Bezeichnung "Die Natur der Information" vorschlagen. Die Gruppe hat mir den Auftrag erteilt, Sie zu bitten, unser Anliegen zum nächstmöglichen Termin in den beiden Klassen der Akademie zu behandeln. Eine Aufstellung der bisherigen Aktivitäten der Gruppe und einen bis ins Sommersemester 2007 reichenden Terminplan lege ich bei.

Herzlichen Dank und freundliche Grüße,

Ihr

Hans-Joachim Fritz

Anlagen

Arbeitsgruppe "Information"

Treffen 2005/2006

- 11. November 2005
Konstituierendes Treffen der Arbeitsgruppe
- 16. Dezember 2005: 2. Treffen
Vortrag R. SCHABACK: "Zum Begriff der Information in Mathematik und Informatik".
- 06. Januar 2006: 3. Treffen
Vortrag K. SCHÖNHAMMER: "Der Entropiebegriff in der Thermodynamik und der Statistischen Mechanik".
- 20. Januar 2006: 4. Treffen
Vortrag W. LEHFELDT: "Anmerkungen zum Informationsbegriff in der Linguistik"
- 10. März 2006: 5. Treffen
Vortrag H.-J. FRITZ: "Informationsgesteuerte Synthese – eine Blockbuster-Erfindung der Evolution"
- 30. März 2006: 6. Treffen
Vortrag H.-J. FRITZ: "Datenträger und Informationsfluss in der Molekularbiologie"
- 28. April 2006: 7. Treffen
Vortrag G. LÜER: "Kognitionspsychologie – eine Psychologie der Informationsverarbeitung"
- 12. Mai 2006: 8. Treffen
Vortrag B. RONACHER (HU Berlin): "Klassifikation von Kommunikationssignalen durch Heuschrecken: Hochpräzise Informationsverarbeitung trotz variabler neuronaler Botschaften"
- 09. Juni 2006: 9. Treffen
Allgemeine Diskussion
- 23. Juni 2006: 10. Treffen
Vortrag K. SCHÖNHAMMER: "Der Entropiebegriff in der Statistischen Mechanik, Teil 2"
- 01. Dezember 2006: 11. Treffen
Programmdiskussion; Beschluss, die Einrichtung einer Kommission zu beantragen.
- 08. Dezember 2006: Plenarsitzung
"Themenabend" zum Informationsbegriff mit drei Vorlagen:
R. SCHABACK: "Zum Begriff der Information in Mathematik und Informatik"

H.-J. FRITZ: "Informationstheoretische Metaphern im Vokabular der Molekularen Genetik"

W. LEHFELDT: "Sprachliche Information als soziales Phänomen"

15. Dezember 2006: 12. Treffen

Vortrag N. ELSNER: "Bau und Funktionsweise natürlicher Neuronen"