

Geschichtliche Entwicklung der Biophotonik

Um 1923 entdeckt Alexander Gurwitsch ultraschwache Lichtemission aus lebenden Organismen (Zwiebeln, Hefe,...) und vermutet Zusammenhänge zur Stimulierung des Zellwachstums. Er nennt die Strahlung "mitogenetische Strahlung" und findet Hinweise darauf, daß sie sich im Spektralbereich um 260 nm befindet. (Bibliography unter "Gurwitsch", ferner Ruth (1977, 1979))

Nach anfänglicher Begeisterung für Gurwitsch's Entdeckung - nur eine Stimme fehlte zum Nobelpreis - wird die Entdeckung in Frage gestellt oder als unwichtig eingestuft. Obwohl Gurwitsch's Entdeckung vielfach bestätigt und nie widerlegt werden konnte, gerät die "mitogenetische Strahlung" in Vergessenheit oder gar in Verruf. Noch um 1980 spricht man in Deutschland von "Wunder aus der UdSSR"

Um 1950: Russische Biophysiker untersuchen eine "ultraschwache Photonenemission" (dark luminescence) aus biologischen Systemen mit modernen Photomultipliern. Die Wissenschaftler veröffentlichen die Resultate vorwiegend in der Zeitschrift "Biophysics" (Biofizika). Sie verschweigen schamhaft den Zusammenhang zu Alexander Gurwitsch's mitogenetischer Strahlung, stellen aber auch Korrelationen zum Zellwachstum fest. Sie weisen nach, daß die Strahlung von praktisch allen Lebewesen ausgesandt wird und daß mit zunehmender evolutiver Entwicklung die Intensität abzunehmen scheint. Es gibt erste Hinweise auf die Korrelation zwischen Zellzyklus und Photonenemission sowie auf überraschend *fehlende* Korrelation zwischen Radikalreaktionen und Photonenemission. (Bibliography unter Ruth (1979)).



Alexander Gurwitsch um 1930

Italienische Kernphysiker weisen schwache "Biolumineszenz" aus Getreidekeimlingen nach, die sie zufällig in ihre für kernphysikalische Messungen gebaute Photomultiplier-Apparatur stecken. Sie lassen sich von Biologen überzeugen, daß diese Entdeckung auf Gurwitsch zurückgehe und sich als Artefakt oder als unwichtig erwiesen habe. (Bibliography unter Colli et.al. 1954, 1955, Ruth 1979).

Der russische Biophysiker Zhuravlev und der amerikanische Biochemiker Seliger veröffentlichen die erste Arbeitshypothese zur ultraschwachen Photonenemission aus biologischen Systemen, die "Imperfection"-Theorie: Die Strahlung sei Ausdruck der Abweichung vom thermischen Gleichgewicht und demzufolge auf Stoffwechselstörungen ("Imperfections") zurück zu führen. (Bibliography unter Zhuravlev 1972, Seliger 1975, Ruth (1979))

Um 1970: Unabhängig voneinander und aus völlig unterschiedlicher Motivation weisen Arbeitsgruppen in Australien (Quickenden), Deutschland (Fritz-Albert Popp), Japan (Inaba) und Polen (Slawinski) die ultraschwache Photonenemission aus lebenden Organismen in Single-Photon Counting -Technik mit modernsten Photomultiplier-Detektoren nach (Bibliography unter Quickenden, Inaba, Slawinski und Popp).

Während sich die übrigen Wissenschaftler der "Imperfection-Theorie" anschließen, entwickelt die deutsche Arbeitsgruppe um den Physiker Fritz-Albert Popp an der Universität Marburg eine Gegenhypothese zur Imperfection-Theorie:

1. Die Strahlung entstamme einem kohärenten elektromagnetischen Feld in lebenden Organismen.
2. Wesentliche Quellen seien die DNA und entsprechende Resonatoren in den Zellen.
3. Der Mechanismus sei am einfachsten erklärbar durch Lichtspeichervorgänge (z.B. in Hohlraumresonatoren) und zugeordnete Informationskanäle.
4. Es gäbe einen Zusammenhang zur verzögerten Lumineszenz (langanhaltendes Nachleuchten nach Anregung mit externem Licht) in Lebewesen.
5. Die Strahlung koordiniere alle biochemischen Prozesse in den Zellen (intrazelluläre Kommunikation) und übertrage Informationen auch über die Zellen hinaus (interzelluläre Kommunikation).
6. Die Strahlung sei nicht auf den optischen Bereich beschränkt, sondern erweitere sich im Spektrum nach einem $f = \text{const.}$ - Gesetz (wellenlängenunabhängige Besetzungswahrscheinlichkeit im Phasenraum), in das auch die sogenannte "Wärmestrahlung" des biologischen Systems passe.
7. Die Strahlung sei der eigentliche Regulator und Informationsträger im Lebewesen.

Die Marburger Arbeitsgruppe um den promovierten und habilitierten Dozenten Fritz-Albert Popp nennt das Phänomen

"Biophotonen", um den Kontrast zur gewöhnlichen "Biolumineszenz" auszudrücken: es handelt sich um einzelne Photonen, die aus den Lebewesen ständig emittiert werden. Es geht letztlich um ein Quantenphänomen, das wegen seines quasi-kontinuierlichen Photonenstroms und seiner Charakteristiken in allen Lebewesen auftritt und deshalb auch allen lebenden Systemen als essentielle Eigenschaft zugeordnet werden muß. (Bibliography unter Popp).

Fritz-Albert Popp wird am 30.10.1972 vom Senat der Universität Marburg einstimmig zum Prof. (H2) nominiert.

Der Begriff "Biophotonen", den Popp erstmals einführte, wird trotz erheblicher Verhöhnung durch deutsche Wissenschaftler weltweit übernommen.

Von 1972 bis 1980 erforscht die Marburger Arbeitsgruppe um ihren Leiter, Fritz-Albert Popp, mit Hilfe des bis heute sensitivsten und gleichzeitig stabilsten Meßgeräts experimentell systematisch und gründlich alle wesentlichen physikalischen Eigenschaften der Biophotonen, die auch heute weltweit anerkannt sind:

1. Die Intensität der Biophotonen liegt als Kontinuum im Bereich von 200 bis mindestens 800 nm bei einigen wenigen bis zirka 100 Photonen/(s cm²)
2. Die spektrale Verteilung folgt im zeitlichen Mittel einer f=const.-Regel, das heißt: alle Moden sind im Phasenraum im Mittel gleich stark angeregt.
3. Die Moden in diesem Spektralbereich sind gekoppelt.
4. Die verzögerte Lumineszenz (langanhaltendes Nachleuchten nach Belichten) entstammt angeregten Zuständen des Biophotonenfeldes.
5. Die Biophotonen entstammen einem nahezu ideal kohärenten Feld mit wesentlich höherem Kohärenzgrad als ihn technische Laser aufweisen.
6. Zellen bilden auch kohärente Hohlraumresonatorwellen aus, die zu den Biophotonen beitragen.
7. Eine wesentliche und primäre Quelle der Biophotonenemission ist die DNA.

(Bibliography unter Popp und Mitarbeiter: Bahr, Böhm, Grass, Grolig, Herrmann, Kramer, Rattemeyer, Ruth, Schmidt, Wulle)

Die Gruppe führt erstmals die Photonenzählstatistik in die Biophotonik ein und belegt, daß Biophotonen nach einer Poisson-Statistik emittiert werden. Ferner beweist sie, daß die verzögerte Lumineszenz einer hyperbolischen Abklingfunktion folgt und hyperbolische Oszillationen um die Abklingfunktion ausführt.

Die Gruppe weist erstmals interzelluläre Kommunikation mithilfe der Biophotonen nach. Die Ergebnisse werden später von Albrecht-Bühler (an Bakterien), Galle (an Daphnien), Popp und Chang (an Dinoflagellaten), Xun Shen (an Blut), Vogel (an Bakterien) bestätigt.

Popp erklärt den Mechanismus der Karzinogenese über den Verlust der Kohärenz von Biophotonen.

(Bibliography unter Popp und Mitarbeiter, Albrecht-Bühler, Galle, J.J.Chang Xun Shen, Vogel und Süßmuth)

Die Arbeiten werden im wesentlichen vorwiegend an den Instituten für Physik und Biologie der Kopernikus-Universität in Torun (S. und B. Chwirot) reproduziert und bestätigt.

(Bibliography unter Chwirot et.al.)

Herbert Klima vom Atominstitut der Universität Wien promoviert in der Arbeitsgruppe Popp und überträgt die Biophotonik nach Wien. Er widmet sich vorwiegend dem Gebiet der Laseranregung biologischer Systeme und überträgt so dieses spezielle Gebiet der Biophotonik von den Anfängen an von der Universität Marburg an das Atominstitut in Wien.

(Bibliography unter Klima oder Atominstitut Wien)

Der polnische Zweig um Janusz Slawinski nimmt Verbindung zu amerikanischen, japanischen, australischen und vor allem zur deutschen Arbeitsgruppe um Fritz-Albert Popp auf und widmet sich in Kooperation zu diesen Instituten den biochemischen Zusammenhängen. Daraus entwickeln sich Tracer-Methoden der Biophotonik, die bestimmte lichtaktive Markermoleküle in die Zellen einschleusen und den Zellstoffwechsel mithilfe biophotonischer Signale analysieren. Popp und Slawinski erarbeiten eine Theorie zur Temperaturabhängigkeit der Biophotonenemission.

(Bibliography unter Slawinski)

Mit der Laseranregung und den Tracer-Methoden sind die späteren Bausteine der Biophotonik praktisch vollständig

eingeführt. Mithilfe des theoretischen Rüstzeugs, das von der Arbeitsgruppe Popp an der Universität Marburg gelegt wurde, und mit massiver technischer Unterstützung, insbesondere in Japan, wird die Biophotonik zu einem der weltweit fruchtbarsten Entwicklungsgebiete in Forschung und Lehre.

Um 1980: Herbert Fröhlich, der als erster die Idee der kohärenten Mikrowellenanregung in biologischen Systemen vorschlug und Ilya Prigogine, der ebenso kohärente Anregungen in Lebewesen postulierte, laden Fritz-Albert Popp ein bzw. besuchen ihn, diskutieren die Biophotonen-Theorie mit dem Physiker und stellen sich ostentativ hinter diese Theorie. Bis zum Tode Fröhlich's kommt es immer wieder zu gemeinsamen Gesprächen und Treffen.

Vielfache Bestätigungen der experimentellen Ergebnisse der Marburger Wissenschaftler um Fritz-Albert Popp, die von weiteren Arbeitsgruppen in China, Holland, Japan, Polen, Rußland, USA und anderen Staaten erbracht werden, führen schließlich zum Aufbau eines Internationalen Instituts für Biophysik (IIB), in dem sich die interdisziplinär zusammengesetzten kompetenten Wissenschaftler der Biophotonik vereinigen, um das Phänomen der Biophotonen, der verzögerten Lumineszenz und die vielfachen Zweige der Thematik "Light and Life" gemeinsam zu erforschen. Das Gebiet nennen diese Experten aus renommiertesten Instituten der Welt konsequenterweise **"Biophotonik"** (Biophotonics). Darunter verstehen sie die Aufgabe, elektromagnetische Signale aus Lebewesen nach eventueller Anwendung elektromagnetischer und anderer Signale auf Lebewesen zum Verständnis biologischer, biophysikalischer und biochemischer Eigenschaften einzusetzen und zu nutzen. Der Begriff wird zunächst in Asien, später unter dem Einsatz spezieller Zweige der Laseranregung und Tracer-Verfahren auch in den USA, schließlich in Europa, nicht aber in Deutschland - dessen "Establishment" sich zunächst zur ostentativen Ignoranz entschließt - übernommen.

(Bibliography unter "Biophotonics" in Japan, Inaba, Kato, Hiramatsu, Makino, Cilento, Shen und Chang (China), Slawinski, Chwirot, van Wijk, Musumeci, Belousov, Swain).

Vorwiegend in Japan und in den USA wird die Biophotonik auf die Markierung von Zellen mit geeigneten Chemikalien und auf Lichtanregung mit Lasern ausgedehnt. Dieses spezielle Anwendungsgebiet der allgemeinen Biophotonik schließt sich nahtlos an die Theorie und Experimente der eigentlichen Biophotonik an, gehört inhaltlich auch zu den bestehenden Patenten der Biophotonik - von denen die meisten aus Japan und der deutschen (ehemals Marburger) Gruppe um Fritz-Albert Popp stammen.



Fritz-Albert Popp und Ke-hsue Li um 1980

Von 1981 bis 1986 werden in der Zusammenarbeit zwischen dem Molekularbiologen Walter Nagl und den Physikern Fritz-Albert Popp und Ke-hsue Li vom Institut für Theoretische Physik der Chinesischen Akademie der Wissenschaften in Beijing an der Universität Kaiserslautern grundlegende Arbeiten zum Verständnis der Zusammenhänge zwischen Biophotonenemission und Zellwachstum, der Zelldifferenzierung und den Konfigurationen der DNA durchgeführt und publiziert. Popp und Nagl sagen unter anderem voraus, daß die Kontamination von Zellen durch Streumuster einzelner Photonen erkennbar sein muß.

(Bibliography unter Popp, Nagl, Li)

Das Los-Alamos National Laboratorium in USA bestätigt dem Physiker Popp, daß die virale Infektion in Zellen durch spezifische Streumuster von Photonen in den Zellen identifizierbar ist.

Der Virologe M.Lipkind findet in Popp's Laboratorium erste Hinweise auf die Nachweisbarkeit viraler Infektion von Zellen durch biophotonische Analyse.

In China und Indien wird die Biophotonik offiziell als Lehrgebiet in hochrangigen Universitäten eingeführt.

Von 1985 an widmet sich die Gruppe um F.A.Popp im Technologiezentrum Kaiserslautern praktischen Anwendungsmöglichkeiten der Biophotonik.

Zu diesen Nutzenwendungen, die patentiert sind, gehören unter anderem:

1. Die quantitative und qualitative Unterscheidbarkeit von normalen Zellen und Tumorzellen - ursprüngliches Patent von der Marburger Gruppe um Fritz-Albert Popp.
2. Die Analysierbarkeit der Qualität von Lebensmitteln (ursprüngliches Patent von der ehemals Marburger Gruppe um Fritz-Albert Popp)
3. Die Erkennbarkeit bakterieller Kontamination (US-Patent, chinesisches Patent und Patente der neuen

- Arbeitsgruppe um Fritz-Albert Popp)
4. Immunstatus über biophotonische Blutanalysen (US-Patent)
 5. Markierung von Zellen mit Chemikalien (Japanische Patente und Patente der ehemals Marburger Gruppe um Fritz-Albert Popp).
 6. Technische Verfahren zur Optimierung der Biophotonik (Patente und Gebrauchsmuster der ehemals Marburger Gruppe um Fritz-Albert Popp).
 7. Einsatz der Biophotonik zur Ganzkörper-Analytik und Elektrolumineszenz (US-Patente und Patent der neuen Arbeitsgruppe um Fritz-Albert Popp).

(Patente Popp und Mitarbeiter)

Anwendungsbeispiele sind erste Nachweise deutlicher Qualitätsunterschiede von Freiland- und Batterieeiern bei gleicher stofflicher Zusammensetzung, Nachweis der Zusammenhänge zwischen Biophotonenemission, verzögerter Lumineszenz und Lebensmittelqualität, die Möglichkeit der Behandlung von Tumorgewebe mit nicht-toxischen Agenzien, die nicht-invasive Kontrolle der Wirkung von Therapieverfahren am Menschen.

Die Gruppe im Technologiezentrum Kaiserslautern baut das erste Ganzkörper-Meßgerät für Biophotonenmessungen am Menschen. Sie weist zum ersten Mal nach, daß die Biophotonenemission und die verzögerte Lumineszenz beim Menschen allen biologischen Rhythmen unterworfen ist und daß Abweichungen der Biophotonenemission von den natürlichen Rhythmen, Asymmetrien und Kohärenzverluste der Biophotonenemission auf Erkrankungen schließen lassen. Es gelingt, insbesondere in der Dissertation des Biologen Galle, die destruktive Interferenz als elektromagnetische Basis von Kommunikationsphänomenen nachzuweisen.

Die Gruppe baut den Restlichtverstärker so weit um, daß es erstmals möglich ist, die verzögerte Lumineszenz und Biophotonenemission am Bildschirm darzustellen.

Mit Hilfe von Messungen an Acetabularien gelingt es, Wirkungsunterschiede von Agenzien (kosmetische Produkte, pflanzlichen Präparaten oder toxischen Stoffen) auch noch dann nachzuweisen oder zu differenzieren, wenn mit den herkömmlichen Methoden der biochemischen Analytik keine Wirkungen oder Unterschiede mehr nachzuweisen sind. Diese extrem hohe Sensitivität der Biophotonik wird im Physikalischen Institut der Catania-Universität bestätigt.

(Bibliography unter Popp, Cohen, Niggli, Etienne, Köhler, Lambing, Ho, Musumeci, Mei, Galle).

F.A.Popp weist Angebote aus der Großindustrie zur Übernahme der Biophotonik und deren Kommerzialisierung zurück.

Mit Hilfe staatlicher Unterstützung beginnen in Deutschland die ersten Bemühungen, der Gruppe um den Physiker Popp die erreichten Ergebnisse und die Vertretung des Gebiets in schamloser Weise zu entwenden: Eine an einer deutschen Universität angesiedelte Gruppe etabliert mit Fördermitteln im Millionenbereich und Argumenten, die sie Publikationen und Anträgen des Physikers Popp entnimmt, den Anspruch auf das Gebiet "Biophotonik". Die Gruppe scheut nicht davor zurück, den Wissenschaftler Popp zu diffamieren, um von ihrem eigenen Verhalten abzulenken. Sie fügt der Arbeitsgruppe Popp einen materiellen Schaden in der Größenordnung von 200 000 DM zu. Die Geräte für ihre Abteilung "Biophotonen" kauft diese Gruppe in Japan ein. Über die Hintergründe und heutigen Nachfolger dieser Plagiatoren in Deutschland, die sich nun erneut mit erheblichem Steueraufwand formieren, werden wir weiter berichten.

Um 1995 wird von der Landesstiftung Insel Hombroich in NRW dem IIB in Kaiserslautern ein Institut auf der ehemaligen Raketenstation der Museumsinsel Hombroich in Neuss angeboten. Das IIB hat inzwischen die führenden Vertreter der Biophotonik aus renommiertesten Universitäten und Forschungsinstituten der Welt aufgenommen (Kooperationen mit CERN, dem MIT, der Boston Universität USA, Princeton University, USA, dem All India Institute of Medical Sciences und der North-Eastern Hill University, Indien, dem Institute of Biophysics, Chinese Academy of Sciences, Beijing, der Hangzhou-University and der Harbin- University, China, der Moscow State University, Rußland, der Reichsuniversität Utrecht, Holland, der Warwick-University, England, der Soul-University, Korea, dem Landwirtschaftsministerium Japan, Hamamatsu Japan, ferner Universitäten aus Italien, Frankreich, Schweiz und viele weitere Institutionen). Jährlich finden "Summer School"-Tagungen in Neuss und Konferenzen zur Biophotonik an den verschiedenen Universitäten der Mitglieder statt. Es erscheinen die ersten wissenschaftlichen Buchreihen über Biophotonik. Das Interesse der akademischen Jugend steigt sprunghaft an. Popp wird mit Professuren und weiteren Akademischen Ehren und Angeboten renommierter Universitäten überhäuft.

Bibliography: Monographien über Biophotonen seit 1993 (Popp et.al., Chang et.al, Belousov et.al.)

Ein populärwissenschaftliches Fachbuch "Biophotonen" des Schweizer Wissenschaftsjournalisten Marco Bischof wird zum Bestseller in Deutschland. Es ist bei Zweitausendeins (Frankfurt) erhältlich und nun schon in der 12. Auflage erschienen. Zur Zeit laufen Verhandlungen über Übersetzungen in andere Sprachen.

M.Bischof: Biophotonen. Das Licht in unseren Zellen. Zweitausendeins, 12. Auflage, Frankfurt 2003.

Neueste Entwicklungen sind:

In Deutschland erklärt die Bundesregierung die Biophotonik zum prioritären Forschungsgebiet, um - wie es heißt - den Anschluß an die internationale Entwicklung nicht zu versäumen. Da die Patentansprüche und die Publikationen von Popp verwendet wurden, um vom Steuerzahler 50 Millionen Euro für dieses Gebiet unter der Projekträgerschaft des VDI zu erhalten, wird Popp großzügig dazu eingeladen, sich am Projekt zu beteiligen. Das IIB beschäftigt sich jetzt und in Zukunft damit, herauszufinden, was das konkret bedeuten soll.



Biophotonik-Konferenz und -Sommer school 2002

In dieser Phase plötzlicher und überraschender Akzeptanz eines Gebietes in Deutschland, das vorher ostentativ unterdrückt wurde, möchten wir an die vier Phasen einer Entdeckung in den Augen jener "Wissenschaftler" erinnern, die sich für das "Establishment" halten:

- (1) Die Entdeckung wird als falsch deklariert.
- (2) Nach einer Zeit, wenn ihre Richtigkeit nicht mehr bestritten werden kann, wird sie als unwichtig deklariert.
- (3) Nach noch längerer Zeit, wenn auch ihre Bedeutung nicht mehr bestritten werden kann, heißt es: Sie ist zwar richtig und wichtig, aber nicht mehr neu.
- (4) Wenn die Unglaublichkeit schließlich auch diese Stufe "wissenschaftlicher Akzeptanz" erreicht hat, ist die Geschichte im Sprühnebel einiger deutscher "Wissenschaftler" keineswegs beendet. Nun beginnen jene, die die Entwicklung mit all ihren Kräften und Beziehungen bisher nicht verhindern konnten, darüber nachzudenken, ob sie nicht selbst die eigentlichen Entdecker sein könnten. (siehe hierzu z.B. <http://www.biophotonen-online.de/news/20030603.htm>)

Wir haben allerdings auch die glückliche Erfahrung gemacht, daß ein beachtlicher Teil hellhöriger und fähiger Wissenschaftler, besonders auch in Europa, dieses Spiel längst durchschaut hat. Diese seriösen Zeitzeugen, die von der Notwendigkeit elementarer Tugenden in der Wissenschaft überzeugt sind, treten besonders jetzt und auf Grund ihrer Verärgerung über solche Machenschaften vermehrt an uns heran, um das Gebiet mit uns, und nur mit uns, weiter zu erforschen und zu entwickeln.

Wir werden hier, in reputierten internationalen Fachzeitschriften und auf internationalen Konferenzen über echte Fortschritte der Biophotonik in Deutschland und auf internationalem Niveau berichten. Die größte und bedeutendste internationale Tagung über Biophotonik wird vom 12.-16.Oktober in Beijing stattfinden. Popp wurde von einem reputierten Wissenschaftsverlag aufgefordert, ein Lehrbuch über Biophotonik zu schreiben. Wir berichten ständig über diese Fortschritte der Biophotonik..

Inzwischen setzt die Biophotonik ihre Entwicklung unbeirrt fort:

Nach Klausurtagungen von Wissenschaftlern des IIB in Neuss mit deutschen Wissenschaftlern auf dem Gebiet der "Life Sciences" entsteht das Buch

H.P.Dürr, F.A.Popp und W.Schommers (Hrsg.): Elemente des Lebens. Die Graue Edition. Prof.Dr.Alfred Schmid Stiftung. Service Center Fachverlage, Kusterdingen 2000.

In der Arbeitsgruppe Popp gelingt der Nachweis, daß Umgebungsbedingungen (zum Beispiel Holzwände) extrem unterschiedlich auf die Aufzucht von Pflanzen wirken können. Erneut erweist sich die Biophotonik als das sensitivste Verfahren zum Nachweis und zur Analyse von Umweltbedingungen.

(Unterlagen WASA-Holz-Möbel, Internet)

Neuerscheinungen: H.P.Dürr, F.A.Popp, W.Schommers: What is Life? World Scientific, London 2002.

F.A.Popp and L.Belousov: Integrative Biophysics. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht - London 2003.

Popp und Mitarbeiter weisen nach, daß biologische Systeme nicht nur kohärentes, sondern sogar gequetschtes Licht emittieren. Auch diese Entdeckung dürfte sich als Meilenstein in der Entwicklung der Biophotonik herausstellen.

(F.A.Popp, J.J.Chang, A. Herzog, Z.Yan and Y.Yan: Evidence of non-classical (squeezed) light in biological systems. Phys.Lett.293 A (2002), 98-102).

Popp und Mitarbeiter weisen nach, daß die hyperbolischen Oszillationen um die verzögerte Lumineszenz nur als Ergebnis gekoppelter kohärenter Zustände, nicht aber als Ausdruck chaotischer Felder verstanden werden kann.

(F.A.Popp and Y.Yan: Delayed luminescence of biological systems in terms of coherent states. Phys.Lett.293 A (2002), 93-97.

Der Wissenschaftliche Mitarbeiter Yu Yan in der Arbeitsgruppe Popp in Neuss promoviert mit "sehr gut", indem er zum ersten Mal den Nachweis führt, daß Biophotonen die Information über die Keimfähigkeit von Getreide enthalten. Damit eignet sich die Biophotonik zur nichtinvasiven und schnellen Analyse der Keimfähigkeit von Getreide, des wichtigsten Qualitätsmerkmals von Lebensmitteln überhaupt.

(Y.Yan: Biophotonenemission von Gerstensamen. Dissertation, Fachbereich Biologie der Universität Mainz, Juni 2002).

Es kommt zu Kooperationsverträgen zwischen der Japanischen Regierung, der Japanischen Industrie und der Arbeitsgruppe um Popp. Die Japaner sind führend im Nachweis viraler und bakterieller Kontamination von Lebensmitteln und der Tracer -Technik mit Hilfe der Biophotonik. Hunderte von Millionen Dollars werden in Japan für dieses Gebiet an wirkliche Experten verteilt.

Die japanische Wissenschaft erkennt die Ergebnisse, die Popp und seine Mitarbeiter erarbeitet haben, ausdrücklich an.

(Diverse Einladungsschreiben der Japanischen Regierung an Popp, Parkhomtschouk 2000)

Amerikaner, Chinesen, Japaner und Koreaner bestätigen auch wesentliche Ergebnisse der Ganzkörpermessungen in Popp's Labor sowie interzelluläre Kommunikation durch Biophotonen.

(International Summerschool on Biophotonics, Neuss, 2001, 2002)

Zusammen mit dem Gartenbauzentrum der Landwirtschaftskammer Westfalen-Lippe werden Korrelationen zwischen Biophotonenemission und der Qualität von Pflanzen aufgedeckt, ferner gelingt der Nachweis, daß die Biophotonenemission von Pflanzen ebenso biologischen Rhythmen unterworfen ist wie die des Menschen.

(J.Matschke, F.A.Popp and M.Richter: Inner Quality:Influence and Assessment in the Case of Selected Ornamental Plants. J.Intl.Soc.Life Info Sci. (ISLIS) 20 (2002), No.2,712-720)

Das IIB in Neuss erhält einen Forschungsauftrag des Bundesministeriums für Bildung und Forschung: Entwicklung quantenoptischer Verfahren zur Analyse biologischer Gewebe.

Die nächste bedeutende internationale Tagung über Biophotonik findet in Beijing auch und besonders unter Japanischer Förderung statt. Die Konferenz wird von der Chinesischen Akademie der Wissenschaften unter Führung des IIB-Mitglieds Prof. Xun Shen ausgerichtet. Shen wies sowohl in Popp's Laboratorium als auch in seinem Labor in Beijing nach, daß die Phagozytose von Blut über interzelluläre Kommunikation mithilfe von Biophotonen stattfindet. Shen verfügt inzwischen über alle Techniken der Biophotonik, die nun auch in China mit Millionenbeiträgen unterstützt wird.

Popp und Chang weisen nach, daß die Basis interzellulärer Kommunikation und Organisation mit Hilfe elektromagnetischer Wellen auf destruktive und konstruktive Interferenz durch "phase conjugation" zurückgeführt werden kann.

(F.A.Popp and J.J.Chang: Mechanism of interaction between electromagnetic fields and living organisms. Science in China, Series C, Vol 43, Nr. 5 (2002), 507-518).

Auf Einladung der Bundesregierung schreibt Popp einen Übersichtsartikel zur Biophotonik:

F.A.Popp: Biophotonik - Experimentelle und theoretische Grundlagen nichtthermischer Lichtemission aus lebenden Organismen sowie Möglichkeiten der Anwendung. In: Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz, Heft 67, M.Bötcher (Herausgeber), Bundesamt für Naturschutz (BfN), Bonn-Bad Godesberg (2001), 171-186.

Yan und Popp entdecken die Basis biophotonischer Kommunikation im Gewebe und liefern auch die experimentelle Evidenz. Die Arbeit wird noch 2003 fertig gestellt und hier veröffentlicht.

New Scientist berichtet zum ersten Mal über die Geschichte der Biophotonik.

Rajendra Bajpai wird beauftragt, ein Sonderheft über Biophotonik für die wissenschaftliche indische Literatur herauszugeben. Es wird im Frühjahr 2003 erscheinen.

Nach der japanischen Regierung beauftragt nun auch die Regierung in Brasilien das IIB, einen Prototypen der Biophotonik-Analysen zu bauen. Es wird anerkannt, daß es weltweit keine Biophotonik-Meßgeräte gibt, die sensitiver, robuster und umfangreicher einsetzbar sind, als die in Popp's Labor konstruierten Geräte. Zudem pflegen seriöse Institutionen, sich auch an Schutzrechte zu halten.

Am Schluß der Zusammenstellung sei der Familie-Ernst-Wendt-Stiftung (Stadt Köln) besonders gedankt. Auf Initiative insbesondere von Frau Dr. Gisela Draczynski, Frau Ingeborg Goll und Herrn Dr. Karl-Heinz Gebhardt wurde der Gruppe "Biophotonik" um F.A.Popp seit Jahren immer wieder das Überleben gesichert. Die Entwicklung der Biophotonik verdankt einen großen Teil ihrer Existenz diesen weitblickenden Mitbürgern.