

7. Anhang

7.1 Abkürzungen

AOM	Akusto-optischer Modulator
APE	Akkumuliertes Photonen-Echo
AR-Laser	Argonionenlaser
a.u.	Willkürliche Skalierung (<u>a</u> rbitrary <u>u</u> nits)
BR	Doppelbrechung (<u>b</u> irefringence)
CD	Zirkulardichroismus (<u>c</u> ircular <u>d</u> ichroism)
CHP	Chopperrad
cw-Laser	Dauerstrichlaser (<u>c</u> ontinuous <u>w</u> ave Laser)
DMSO	Dimethylsulfoxid
FS-Laser	Farbstofflaser
KDP	nichtlinearer KH ₂ PO ₄ -Kristall
LB	Langmuir-Blodgett-Schicht
LD	Lineardichroismus
MCA	Vielkanalanalysator (<u>m</u> ulti <u>c</u> hannel <u>a</u> nalyzer)
MCP	Microchannelplate (schneller Photomultipliertyp)
NLPF	Nichtlineare Polarisationspektroskopie in Frequenzauflösung
PHD	Photodiode
PIC	Pseudoisocyanin (Abb. 1.1)
PPPV	Polyphenylphenylenvinylen
PPV	Polyphenylenvinylen
PTM	Photomultiplier
PVA	Polyvinylalkohol
RC	Reaktionszentrum
TAC	Zeit-Amplitudenwandler (<u>t</u> ime to <u>a</u> mplitude <u>c</u> onverter)
TC	6,6'-Dimethoxy-3,3'-disulfopropyl-ethyl-thiacarbocyanin
TDBC	5,5',6,6'-Tetrachloro-1,1'- <u>d</u> iethyl-3,3'-di(4- <u>s</u> ulfobutyl)- benzimidacarbocyanin (Abb. 1.2)
TDBC/C2	5,5',6,6'-Tetrachloro-1,1'- <u>d</u> iethyl-3,3'-di(3- <u>c</u> arboxypropyl)- benzimidacarbocyanin
TDBC/C4	5,5',6,6'-Tetrachloro-1,1'- <u>d</u> ibutyl-3,3'-di(3- <u>c</u> arboxypropyl)-

benzimidacarbocyanin

TDBC/C8 5,5',6,6'-Tetrachloro-1,1'-dioctyl-3,3'-di(3-carboxypropyl)-
benzimidacarbocyanin (Abb. 1.3)

TDBC/C12 5,5',6,6'-Tetrachloro-1,1'-didodecyl-3,3'-di(3-carboxypropyl)-
benzimidacarbocyanin

7.2 Symbole

c	Lichtgeschwindigkeit [cm s^{-1}]
Γ_{hom}	homogene Linienbreite [cm^{-1}]
ε	Extinktion [$\text{cm}^{-2} \text{mmol}^{-1}$]
ϕ_f	Fluoreszenzquantenausbeute [1]
J	Kopplung der Zustände benachbarter Moleküle [cm^{-1}]
λ	Wellenlänge [nm]
μ	Übergangsdipolmoment [$\text{g}^{1/2} \text{cm}^{3/2}$]
N	Zahl der Moleküle innerhalb der Delokalisationsmomäne
N	Zahl der Moleküle, die von einer Umfangslinie um ein zylindrisches Aggregat geschnitten werden
ω	Optische Übergangsfrequenz / Übergangsenergie [cm^{-1}]
Ω	Phononenfrequenz / Phononenenergie [cm^{-1}]
R	Rotation [$\text{cm}^{-2} \text{mmol}^{-1}$]
T_1	Besetzungslebensdauer
T_2	Dephasierungszeit
T_{fl}	Fluoreszenzlebensdauer
Θ	Elliptizität [mdeg]

7.3 Literatur

- Alden, R. G., E. Johnson, V. Nagarajan, W. W. Parson, C. J. Law, R. G. Cogdell,
J. Phys. Chem. B **101** (1997), 4667
- Anderson, P. W., Phys. Rev. **109** (1958), 1492
- Bach, G., S. Dähne, „Cyanine Dyes and Related Compounds“ in „RODD'S Chemistry
of Carbon Compounds“, 2nd. Suppl. to 2nd. Ed., Vol. IV^B, Chapter 15,
Herausg. M. Sainsbury, Ed. Elsevier Science, Amsterdam, 1997, 383
- von Berlepsch, H., C. Böttcher, S. Kirstein, 1998
Messungen im Rahmen des DFG-Projekt II C1- Ki544 /3-1 vom 20.10.97
- de Boer, S., K.J. Vink, D. A. Wiersma, Chem. Phys. Lett **137** (1987), 99
- de Boer, S., D. A. Wiersma, Chem. Phys. **131** (1989), 135
- de Boer, S., D. A. Wiersma, Chem. Phys. Lett. **165** (1990), 45
- Boukahil, A., D. L. Huber, J. Lumin. **45** (1990), 13
- McBride, J. M., R. L. Carter, Angew. Chem. **103** (1991), 298
- Buck, D. R., W. S. Struve, Photosynth. Res. **48** (1996), 367
- Bücher, H., H. Kuhn, Chem. Phys. Lett. **6** (1970), 183
- van Burgel, M., D. A. Wiersma, K. Duppen, J. Chem. Phys. **102** (1995), 20
- Czikkely, V., H. D. Försterling, H. Kuhn, Chem. Phys. Lett. **6** (1970), 11;
Chem. Phys. Lett. **6** (1970), 207
- Dähne, S., D. Leupold, Ber. Bunsenges. Phys. Chem. **70** (1966), 618
- Dähne, S., K.-D. Nolte, J. C. S. Chem. Comm. 1972, 1056
- Dähne, S., S. Kulpe, K. D. Nolte, R. Radeglia, Phot. Sci. Eng. **18** (1974), 410
- Dähne, S., Phot. Sci. Eng. **23** (1979), 219
- Dähne, S., J. Phot. Sci. **38** (1990), 66
- Davydov, A. S., „Theory of Molecular Excitons“, Plenum Press, New York, 1971
- Mc Dermott, G., S. M. Prince, A. A. Freer, A. M. Harothornthwaite-Lawless,
M. Z. Papiz, R. J. Cogdell, N. W. Isaacs, Nature **374** (1995), 517
- De Rossi, U., J. Moll, J. Kriwanek, S. Dähne, J. Fluorescence **4** (1994), 57
- De Rossi, U., J. Krivanek, M. Lisk, J. Moll, M. Spieles, G. Bach, S. Dähne,
J. prakt. Chem. **3** (1995), 203
- De Rossi, U., S. Dähne, M. Lindrum, Langmuir **12** (1996 a), 1159

De Rossi, U., S. Dähne, S. C. Meskers, H. P. Deckers, *Angew. Chem.* **108** (1996 *b*), 827;
Angew. Chem. Int. Ed. Engl. **35** (1996 *b*), 760

De Rossi, U., „Steuerung von J-Aggregateigenschaften: Einfluß der Substituenten
eines Benzimidacarbocyanins auf die Excitonendynamik und die Aggregatstruktur“,
Dissertation am Fachbereich Chemie der Freien Universität Berlin, 1996 (*c*)

De Rossi, U., S. Dähne, U. Gomez, H. Port, *Chem. Phys. Lett.* **287** (1998), 395

Durrant, J. R., J. Knoester, D. A. Wiersma, *Chem. Phys. Lett.* **222** (1994), 450

Ferwerda, H. A., J. Terpstra and D. A. Wiersma, *J. Chem. Phys.* **91** (1989), 3296

FEW, Forschungs- und Entwicklungsgesellschaft Wolfen mbH,
Industriepark Wolfen- Thalheim, Postfach 1340, D- 06756 Wolfen

Fidder, H., J. Knoester, D. A. Wiersma, *Chem. Phys. Lett.* **171** (1990), 529

Fidder, H., J. Terpstra, D. A. Wiersma, *J. Chem. Phys.* **94** (1991 *a*), 6895

Fidder, H., J. Knoester, D. A. Wiersma, *J. Chem. Phys.* **95** (1991 *b*), 7880

Fidder, H., D. A. Wiersma, *J. Phys. Chem.* **97** (1993 *a*), 11603

Fidder, H., „Collective Optical Response of Molecular Aggregates“,
Dissertation, Rijksuniversiteit Groningen, Niederlande, 1993 (*b*)

FLA 900 der Firma Edinburgh Analytical Instruments, Riccarton,
Currie, Edinburgh. EH 14 4AP, United Kingdom

Franck, J., E. Tellerr, *J. Chem. Phys.* **6** (1938), 861

Förster, T., *Z. Elektrochemie*, **64** (1960), 157

Fuhrhop, J.-H., J. Köning, „Membranes and Molecular Assemblies:
The Synkinetic Approach“, The Royal Society of Chemistry, Cambridge, 1994

Greene, B. I., J. F. Mueller, J. Orenstein, S. Schmitt-Rink, M. Thakur,
Phys. Rev. Lett. **61** (1988), 781

Hesselink, W. H., D. A. Wiersma, *Phys. Rev. Lett.* **43** (1979), 1991

Hesselink, W. H., D. A. Wiersma, *J. Chem. Phys.* **75** (1981), 4192

Hochstrasser, R. M., J. D. Whiteman, *J. Chem. Phys.* **56** (1972), 5945

Honda, C., H. Hada, *Tetrahedron Lett.* (1976), 177

Honda, C., H. Hada, *Phot. Sci. Eng.* **21** (1977), 91

INAP: Institut für Angewandte Photovoltaik GmbH, Gelsenkirchen
Munscheidstr.. 14, D-45886 Gelsenkirchen

Jayaraman, A., *Rev. Mod. Phys.* **55** (1983), 65

Jelley, E. E., *Nature (Lond.)* **138** (1936), 1009; *Nature (Lond.)* **139** (1937), 631

- Kasha, M., *Rad. Res.* **20** (1936), 55
- Kasha, M., in „Spectroscopy of the Excited State“, Hrsg.: L. Augenstein, R. Mason, B. Rosenberg, Academic Press, New York, 1964, 23
- Kersting, R., U. Lemmer, R. F. Mahrt, B. Mollay, H. F. Kauffmann, H. Kurz, E. O. Göbel, H. Bässler, *Mol. Cryst. Liq. Cryst.* **256** (1994), 9
- Kirstein, S., R. Steitz, R. Garbella, H. Möhwald, *J. Chem. Phys.* **103** (1995 *a*), 818
- Kirstein, S., H. Möhwald, *J. Chem. Phys.* **103** (1995 *b*), 826
- Knapp, E. W., *Chem. Phys.* **85** (1984), 73
- Knebel, O., I. Lauermann, J. P. Pohl, I. Uhlendorf, at the 12th Intern. Conf. on Photochemical Conversion and Storage of Solar Energy, Berlin, 1998
- Knoester, J., *J. Chem. Phys.* **99** (1993), 8466
- Koehler, J., A. M. Jayannavar, P. Reinecker, *Z. Phys.* **B75** (1989), 451
- Kondepudi, D., K. L. Bullock, J. A. Digits, P. D. Yarborough, *J. Am. Chem. Soc.* **22** (1993), 10211
- Koolhaas, M. H. C., G. van der Zwan, R. N. Frese, R. van Grondelle, *J. Phys. Chem. B* **101** (1997 *a*), 7262
- Koolhaas, M. H. C., G. van der Zwan, F. van Mourik, R. van Grondelle, *Biophys. J.* **72** (1997 *b*), 1828
- Kühlbrandt, W., D. N. Wang, Y. Fujiyoshi, *Nature* **367** (1994), 614
- Kuhn, H., C. Kuhn, in: „J-Aggregates“, p. 1, ed. by T. Kobayashi, World Scientific, Singapore New York New Jersey London Hong Kong, 1996
- Lindrum, M., A. Glismann, J. Moll, S. Dähne, *Chem. Phys.* **178** (1993), 423
- Lindrum, M., S. Dähne, *Phys. Stat. Sol. B* **189** (1995), 51
- Lindrum, M., I. Y. Chan, *J. Chem. Phys.* **104** (1996), 5359
- Liuolia, V., L. Valkunas, R. van Grondelle, *J. Phys. Chem.* **101** (1997), 7343
- Mausser, H., *Z. Naturforsch.* **23 b** (1968), 1021; *Z. Naturforsch.* **23 b** (1968), 1025
- McRae, E. G., M. Kasha, *J. Chem. Phys.* **28** (1958), 721
- McRae, E. G., M. Kasha in „Physical Processes in Radiation Biology“, Hrsg.: L. Augenstein, R. Mason, B. Rosenberg, Academic Press, New York, 1964, 23
- Mizuno, K., A. Matsui, *J. Phys. Soc. Jap.* **55** (1986), 2427
- Moll, J., S. Dähne, J. R. Durrant, D. A. Wiersma, *J. Fluorescence* **4** (1994), 57
- Moll, J., S. Daehne, J. R. Durrant, D. A. Wiersma, *J. Chem. Phys.* **102** (1995 *a*), 6362

- Moll, J., „Exciton Dynamics in J-Aggregates of an Organic Dye“,
Dissertation am Fachbereich Physik der Freien Universität Berlin, 1995 (*b*)
- Mollay, B., H. F. Kauffmann, Chem. Phys. **177** (1993), 645
- Mollay, B., U. Lemmer, R. Kersting, R. F. Mahrt, H. Kurz, H. F. Kauffmann, H. Bässler,
Phys. Rev. B **50** (1994), 10796
- Myers, D., „Surfaces, Interfaces, and Colloids: Principles and Applications“,
VCH Publishers, New York, Weinheim, 1991
- Nolte, K.-D., S. Dähne, J. prakt. Chem. **318** (1976), 643
- Novoderezhkin, V. I., A. P. Razjivin, Biophys. J. **68** (1995), 1089
- Nozawa, T., K. Ohtomo, M. Suzuki, Y. Morishita, M. T. Madigan,
Bull. Chem. Soc. Jpn. **66** (1993), 231
- Nozawa, T., K. Ohtomo, M. Suzuki, H. Nakagava, Y. Shikama, H. Konami,
Z. Y. Wang, Photosynth. Res. **41** (1994), 211
- Olson, J. M., Photochem. Photobiol. **67** (1998), 61
- O'Regan, B., M. Grätzel, Nature **353** (1991), 737
- Quart, A., 1998, Messungen im Rahmen des DFG-Projekt Ab 74/5-1, /5-2
und Da 268/6-1, /6-2
- Owen, G. M., A. J. Hoff, M. R. Jones, J. Phys. Chem. B **101** (1997), 7197
- Pawlik, A., S. Kirstein, U. De Rossi, S. Dähne, J. Phys. Chem. **101** B (1997), 5646
- Potma, E. O., D. A. Wiersma, J. Chem. Phys.. **108** (1998), 4894
- Radeglia, R. (1998), persönliche Mitteilung
- Renge, I., U. P. Wild, J. Phys. Chem. A **101** (1997), 7977
- Saeva, F. D., G. R. Olin, J. Am. Chem. Soc. **99** (1977), 4848
- Sauer, K., R. J. Cogdell, S. M. Prince, A. Freer, N. W. Isaacs, H. Scheer,
Photochem. Photobiol. **64** (1996), 564
- Scheibe, G., Angew. Chemie **49** (1936), 563; Angew. Chemie **50** (1937), 212
- Scheibe, G., L. Kandler, Naturwissenschaften **24/25** (1938), 412
- Scheibe, G., A. Schöntag, F. Katheder, Naturwissenschaften **29** (1939), 499
- Scheibe, G., in: Optische Anregungen organischer Systeme,
ed. W. Foerst (Verlag Chemie, Weinheim, 1966), p. 109ff
- Schreiber, M., Y. Toyozawa, J. Phys. Soc. Japan. **51** (1981)1528 + 1537
- Schubert, A., B. Voigt, D. Leupold, W. Beenker, J. Ehlert, P. Hoffmann, H. Lockstein,
Biochimica et Biophysica Acta **1321** (1997), 195

- Somsen, O. J. G., R. van Grondelle, H. van Amerongen, *Biophys. J.* **71** (1996), 1934
- Spitz, C., S. Dähne, *Ber. Bunsenges. Phys. Chem.* **102** (1998), 738
- Stiel, H., S. Dähne, K. Teuchner, *J. Lumin.* **39** (1988), 35
- Sundström, V., T. Gillbro, R. A. Gadonas, A. Piskarskas, *J. Chem. Phys.* **89** (1988), 2754
- Terpstra, J., „Exciton Dynamics in Disordered Two-Dimensional J-Aggregates“
Dissertation, Rijksuniversiteit Groningen, Niederlande, 1997
- Tilgner, A., H. P. Trommsdorff, J. M. Zeigler, R. M. Hochstrasser, *J. Lumin.* **45** (1990), 373
- Tilgner, A., H. P. Trommsdorff, J. M. Zeigler, R. M. Hochstrasser,
J. Chem. Phys. **96** (1992), 781
- Trinkunas, G., J. P. Connelly, M. G. Müller, L. Valkunas, A. R. Holzwarth,
J. Phys. Chem. B **101** (1997), 7313
- Tunis-Schneider, M. J. B., M. F. Maestre, *J. Mol. Biol.* **52** (1970), 521
- Wagersreiter, T., H. F. Kauffmann, *Phys. Rev. B* **49** (1994), 8655
- Wu, H.-M., N. R. S. Reddy, G. J. Small, *J. Phys. Chem. B*, **101** (1997 *a*), 651
- Wu, H.-M., M. Ratsep, R. Jankowiak, R. J. Cogdell, G. J. Small,
J. Phys. Chem. B **101** (1997 *b*), 7641
- Wu, H.-M., M. Ratsep, I.-J. Lee, R. J. Cogdell, G. J. Small,
J. Phys. Chem. B **101** (1997 *c*), 7654
- Wu, H.-M., G. J. Small, *J. Phys. Chem. B* **102** (1998), 888
- Wubs, M., J. Knoester, *Chem. Phys. Lett.* **284** (1998), 63