

# Geräteliste

- [G1] Elektrooptischer Modulator: Gsänger LM0202 PHAS (Sonderanfertigung)
- [G2] Frequenzgenerator: Rhode & Schwarz, SMT, 0.005–1500 MHz
- [G3] Breitbandverstärker: Kalmus, Model 110C, 40dB Gain
- [G4] Farbstofflaser: Coherent CR 699-21 (modifiziert [Sie 91])
- [G5] Krypton Ionenlaser: Coherent Inova 400
- [G6] Farbstofflaser: Spectra Physics, Model 375 (modifiziert [Sch 91])
- [G7] Argon Ionenlaser: Spectra Physics, Model 2030
- [G8] Akustooptischer Modulator: Isomet, Modell 1250C
- [G9] Signalgenerator: Rhode & Schwarz, SMG, 0.1–1000 Mhz mit Powersplitter: Mini Circuits, 2FSC-2-1
- [G10] Spindler & Hoyer: PM-Faser QPMJ-3-3-488-3.5/125 mit Einkoppler A15VIS und Kollimator MB10
- [G11] Avalance Photodiode: C30902 S-TC (thermoelectrical cooling)
- [G12] NF- & HF-Stromverstärker: Sonderanfertigung der Firma Femto
- [G13] Lock-In-Verstärker: EG&G Model 5202 bzw. Stanford Research SR-844
- [G14] Stereomakroskop, Wild Heerbrugg, M400
- [G15] Analog-Digital Wandler: LeCroy, LG 8213 (CAMAC)

# Literaturverzeichnis

- [Abr 70] M. Abramowitz und I. A. Stegun, Hrsg. „Handbook of Mathematical Functions“, ninth printing, Dover Publications, Inc., New York (1970)
- [Alz 76] G. Alzetta, A. Gozzini, L. Moi und G. Orriols, *Nuovo Cimento B*, **36**, 5 (1976)
- [Bia 86] J. Bialas, R. Blatt, W. Neuhauser und P. E. Toschek, „Ultrasensitive detection of light absorption by few ions“, *Optics Communications* **59**, 27 (1986)
- [Bjo 80] G. C. Bjorklund, „Frequency-modulation spectroscopy: a new method for measuring weak absorptions and dispersions“, *Optics Letters* **5**, 15 (1980)
- [Blo 46] F. Bloch, „Nuclear Induction“, *Phys. Rev.* **70**, 460 (1946)
- [Bra 83] B. H. Bransden und C. J. Joachain, „Physics of Atoms and Molecules“, John Wiley & Sons, Inc., New York (1983)
- [Cow 81] R. D. Cowan, „The Theory of Atomic Structure and Spectra“, University of California Press (1981)
- [Dre 83] R. W. P. Drever, J. L. Hall, F. V. Kovalski, J. Hough, G. M. Ford, A. J. Mulley und H. Ward, „Laser Phase and Frequency Stabilisation Using an Optical Resonator“, *Appl. Phys. B* **31**, 97 (1983)
- [Fey 57] R. P. Feynman, F.L. Vernon, Jr. und R. W. Hellwarth, „Geometrical Representation of the Schrödinger Equation for Solving Maser Problems“, *J. Appl. Phys* **28**, 49 (1957)
- [Gal 67] A. Gallagher, „Oszillator Strengths of CaII, SrII and BaII“, *Phys. Rev.* **157**, 24 (1967)
- [Hak 93] H. Haken, H.C. Wolf, „Atom und Quantenphysik“, Springer-Verlag, 5. Aufl. (1993)
- [Hän 69] T. W. Hänsch, R. Keil, A. Schabert, C. Schmelzer und P. E. Toschek, „Interaction of Laser Light Waves by Dynamic Stark Splitting“, *Z. Phys*, **226**, 293 (1969)

- [Hän 70] T. W. Hänsch und P. E. Toschek, „Theory of a Three-Level Gas Laser Amplifier“, *Z. Phys.*, **236**, 213 (1970)
- [Hän 75] T. W. Hänsch und A. L. Schawlow, „Cooling of Gases by Laser Radiation“, *Opt. Commun.* **13**, 68 (1975)
- [Lid 93] D. R. Lide, Hrsg., „Handbook of Chemistry and Physics“, 74th Edition, CRC-Press (1993)
- [Man 95] L. Mandel, E. Wolf, „Optical Coherence and Quantum Optics“, Cambridge University Press (1995)
- [Neu 78] W. Neuhauser, M. Hohenstatt, P. E. Toschek und H.G. Dehmelt, „Optical Sideband Cooling of Visible Atom Cloud Confined in Parabolic Well“, *Phys. Rev. Lett.* **41**, 233 (1978)
- [Neu 80] W. Neuhauser, M. Hohenstatt, P. E. Toschek und H.G. Dehmelt, „Localized Visible  $Ba^+$  Mono-Ion Oscillator“, *Phys. Rev. A* **22**, 1137 (1980)
- [Pau 58] W. Paul, O. Osberghaus, E. Fischer in „Forschungsberichte des Wirtschafts- und Verkehrsministeriums Nordrhein-Westfalen“, L. Brand, Hrsg., Nr. 415 Köln und Opladen: Westdeutscher Verlag (1958)
- [Pou 46] R. V. Pound, „Electronic Frequency Stabilisation of Microwave Oscillators“, *Rev. Sci. Instr.* **17**, 490 (1946)
- [Sch 91] M. Schubert, „Intensitätskorrelationen in der Resonanzfluoreszenz eines einzelnen gespeicherten Ions“, Dissertation am Fachbereich Physik der Universität Hamburg (1991)
- [Sie 91] I. Siemers, „Über die Dunkelresonanz im Anregungsspektrum eines einzelnen gespeicherten Ions“, Dissertation am Fachbereich Physik der Universität Hamburg (1991)
- [Sta 93] Y. Stalgies, „Lichtverschiebung und Fano-Resonanzen in einem einzelnen  $Ba^+$ -Ion“, Diplomarbeit am Fachbereich Physik der Universität Hamburg (1993)
- [Win 78] D.J. Wineland, R. E. Drullinger, F. L. Walls, „Radiation-Pressure of Bound Resonant Absorbers“, *Phys. Rev. Lett.* **40**, 1639 (1978)
- [Win 87] D.J. Wineland, W. M. Itano und J.C. Bergquist, „Absorption Spectroscopy at the Limit: Detection of a Single Atom“, *Optics Letters* **12**, 389 (1987)
- [Yar 88] A. Yariv, „Quantum Electronics“, 3rd. ed., John Wiley & Sons (1988)
- [Yu 97] N. Yu, W. Nagourney, H. Dehmelt, „Radiative Lifetime Measurement of the  $Ba^+$  Metastable  $D_{3/2}$  State“, *Phys. Rev. Lett.* **78**, 4898 (1997)

# Danksagungen

Ich danke Herrn Prof. Dr. Peter E. Toschek für die interessante Aufgabenstellung, für die Möglichkeit, diese Arbeit in seiner Arbeitsgruppe durchzuführen und für fruchtbare Diskussionen und hilfreiche Ratschläge.

Besonders dankbar bin ich Herrn Dipl. Phys. Yves Stalgies für die unkomplizierte und freundschaftliche Zusammenarbeit und für die ständige Hilfsbereitschaft.

Herrn Dipl. Phys. Valentin Bühner danke ich für zahlreiche Tips zum Umgang mit optischen und elektronischen Geräten. Für die produktive Zusammenarbeit möchte ich mich bei Herrn Dipl. Phys. Klaus Abich bedanken.

Bei der ganzen Ionenfallen-Crew — In alphabetischer Reihenfolge: Herrn Dr. Bernd Appasamy, Herrn Dipl. Phys. Christoph Balzer, Herrn Volker Burgarth, Herrn Stefan Heitmann, Herrn Dipl. Phys. Ralf Huesmann, Herrn Prof. Dr. Werner Neuhauser und Herrn Dr. Christof Wunderlich. — bedanke ich mich für die angenehme und lockere Atmosphäre und die gute Zusammenarbeit.

Für einige hilfreiche Ratschläge und viele nette Gespräche danke ich Herrn Dipl. Phys. Dirk Reiß und Herrn Dipl. Phys. Arnold Stark.

Meinen Schreibtischnachbarn Herrn David Ong, Herrn Markus Henke, Frau Gabriele Weihrauch sowie Herrn Mark Teichmann danke ich für gute Gemeinschaft und Interesse an meiner Arbeit.

Allen Mitgliedern der Arbeitsgruppe für Quantenoptik und Spektroskopie an der Universität Hamburg danke ich herzlich für den vielen Kuchen, das Badmintonturnier und die gute Zusammenarbeit. — Vielen Dank.

Vor allem aber bedanke ich mich bei meiner Verlobten Sabine Grundt für die liebevolle und geduldige Unterstützung während der ganzen Diplomarbeit, sowie bei meinen Eltern Herbert und Helga Schulz, die mir das Studium durch finanzielle und moralische Unterstützung erst ermöglicht haben.

# Erklärung

Ich versichere diese Arbeit selbstständig unter alleiniger Verwendung der angegebenen Hilfsmittel angefertigt zu haben.

Hamburg, der 15. Januar 1998