

PHILIPS



D

Chemie
Experimentierkasten
CE 1401/1450



Scanned and converted to PDF by HansO, 2004

INHALTSVERZEICHNIS	Seite	Seite
Vorwort	II	
Abbildung der Einzelteile und Inhaltsverzeichnis	IV	
Hinweise für die Arbeit	VII	
1. Luft und Sauerstoff	4	
1.1. Ohne Luft kein Feuer	5	
1.2. Luft enthält Sauerstoff	5	
1.3. Genauere Sauerstoffbestimmung	5	
1.4. Kalkwasser, ein Nachweismittel	6	
1.5. Nachweis von Kohlendioxid	6	
1.6. Luft strömt durch Kalkwasser	6	
1.7. Kohlendioxid in der Atemluft	7	
1.8. Reiner Sauerstoff – selbst hergestellt	7	
1.9. Ob Sauerstoff brennt?	8	
1.10. Holzkohle im Sauerstoff	8	
1.11. Sogar Stahl brennt	8	
1.12. Unsichtbar ausgegossen	8	
2. Neue Stoffe entstehen	9	
○ 2.1. Chemische Elemente	10	
○ 2.2. Gemenge	11	
○ 2.3. Eine einfache Trennung	11	
○ 2.4. Eine chemische Verbindung	11	
○ 2.5. Untersuchen einer Verbindung	12	
○ 2.6. Zerlegen einer Verbindung	12	
○ 2.7. Flüssiger Schwefel	13	
○ 2.8. Schwefeldampf	13	
○ 2.9. Sublimierter Schwefel	13	
○ 2.10. Am Geruch erkannt	13	
○ 2.11. Plastischer Schwefel	14	
○ 2.12. Trennungsmethoden	14	
○ 2.13. Lösung oder chemische Reaktion?	15	
3. Verbrennung und Oxidation	16	
○ 3.1. Gemeinsamer Bestandteil der Brennstoffe	17	
3.2. Verbrennung – chemisch betrachtet	17	
3.3. Schwarzer Kohlenstoff in einer weißen Kerze?	18	
○ 3.4. Kohlenstoff aufgespürt	18	
○ 3.5. Ein brennbares Material	19	
3.6. Verbrennung in Kohlendioxid?	19	
3.7. Ein schweres Gas	20	
3.8. „Kohlendioxid umgießen“	20	
3.9. Ein schwebender Zylinder	20	
3.10. Kalkwasser wird überlistet	21	
3.11. Kohlendioxid entweicht	21	
3.12. Doch eine Verbrennung in Kohlendioxid!	21	
○ 3.13. Veränderung von Kupferblech in der Flamme	22	
○ 3.14. Auch Eisen verändert sich	23	
○ 3.15. Stelle Eisenoxid her	23	
○ 3.16. Trockene oder feuchte Luft?	23	
○ 3.17. Stille Verbrennung	24	
○ 3.18. Brennt Zucker?	24	
○ 3.19. Und er brennt doch!	24	
○ 3.20. Brennender Rauch	25	
○ 3.21. Brennspritus brennt nicht!	25	
○ 3.22. Entzündungstemperatur	25	
○ 3.23. Abkühlen unter die Entzündungstemperatur	25	
○ 3.24. Eine Flamme erstickt	26	
3.25. Ein Feuerlöscher	26	
○ 3.26. „Feuerschutz“	26	
○ 3.27. Ein kleiner Streich	26	
4. Vom Wasser	27	
○ 4.1. Wasser verdunstet an der Luft	28	
4.2. Luftfeuchtigkeit	28	
4.3. Unser Trinkwasser	28	
○ 4.4. Wasser kann viele Stoffe lösen	29	
○ 4.5. Können gelöste Stoffe auch wiedergewonnen werden?	29	
○ 4.6. Eine farbige Lösung	29	
4.7. Wolken im Wasser	29	
4.8. Auch Fische müssen atmen	29	
○ 4.9. Löst Wasser andere Flüssigkeiten?	30	
○ 4.10. Schmutzwasser	30	
○ 4.11. Schmutzwasser wird gereinigt	30	
○ 4.12. Filtrieren von Grabenwasser	31	
4.13. Farbiges Salz verunreinigt Wasser	31	
4.14. Holzkohle entfärbt	31	
4.15. Chemisch reines Wasser	32	
4.16. Wasserdistillation	32	
4.17. Nun arbeite einmal ohne Versuchsanleitung	32	
○ 4.18. Auch in der Wüste ist Wasser	33	
4.19. Elektrischer Strom kann Wasser zerlegen	33	
○ 4.20. „Gekochtes“ Eis	34	
○ 4.21. Sprengkraft des Eises	34	
○ 4.22. Eis-Turm	34	
○ 4.23. Der Eisberg schmilzt	35	
4.24. Kältemischung	35	
○ 4.25. Salzwasser trägt besser	35	
○ 4.26. Das schwebende Ei	36	
4.27. Glas – zur Spitze ausgezogen	36	
4.28. Ein Springbrunnen	37	
5. Essig und andere Säuren	38	
5.1. Eine saure Angelegenheit	39	
5.2. Zitronensaft	39	
○ 5.3. Säuren – chemisch erkannt	39	
○ 5.4. Rotkohlsaft und Säure	39	
○ 5.5. Indikatorpapier – selbst hergestellt	40	
○ 5.6. Säuren in Nahrungsmitteln	40	
○ 5.7. Selterwasser enthält Säure	41	
5.8. Du kannst selbst Kohlensäure herstellen	41	
5.9. Aus Kohlendioxid wird Kohlensäure	41	
5.10. Lackmusprobe als Beweis	42	
5.11. Ein Gas wird unschädlich gemacht	42	
5.12. Du kannst noch eine Säure herstellen	43	
5.13. Auch Schwefeldioxid bildet eine Säure	43	
5.14. Farblose Blüten	44	
○ 5.15. Salzsäure zersetzt Magnesium	44	
○ 5.16. Verbrennung ohne Knall	45	
5.17. Wasserstoffballons	45	
○ 5.18. Zink und Salzsäure	45	
○ 5.19. Kieselsäuregel	46	
5.20. Eine kolloide Lösung	46	
5.21. Quarz – selbst hergestellt	47	
○ 5.22. Glastinten	47	
○ 5.23. Glaskitt	47	
5.24. Eine Autobatterie in Kleinformat	48	
5.25. Der Akku wird geladen	48	
5.26. Nun liefert der Akku Strom	49	
5.27. Weinsäure, eine feste Säure	49	
○ 5.28. Auch Tiere erzeugen Säure	49	


















○ = Diese Experimente können mit dem CE 1450 durchgeführt werden.

	Seite		Seite
6. Laugen	50	<input type="radio"/> 7.36. Backpulver wird geprüft	70
<input type="radio"/> 6.1. Stelle Seifenlauge her	51	<input type="radio"/> 7.37. Kohlendioxid aus Soda	71
<input type="radio"/> 6.2. Und wieder hilft uns Lackmus	51	<input type="radio"/> 7.38. Brausepulver selbst hergestellt	72
<input type="radio"/> 6.3. Laugen greifen an	51	<input type="radio"/> 7.39. Marmor und Salzsäure	72
<input type="radio"/> 6.4. Laugenprobe mit Rotkohlsaft	52	<input type="radio"/> 7.40. Original oder Fälschung	73
<input type="radio"/> 6.5. Laugen im Haushalt?	52	<input type="radio"/> 7.41. Das Schneckengehäuse – ein Carbonat?	73
<input type="radio"/> 6.6. Ein sicherer Beweis	52	<input type="radio"/> 7.42. Gelöschter Kalk	73
<input type="radio"/> 6.7. Kalkmilch, eine Lauge	52	<input type="radio"/> 7.43. Kalk erstarrt	73
<input type="radio"/> 6.8. Aus Kalkmilch wird Kalkwasser	52	<input type="radio"/> 7.44. Kohlendioxid nachgewiesen	74
<input type="radio"/> 6.9. Kalkwasser aus metallischem Calcium	53	<input type="radio"/> 7.45. Ein chemischer Garten	74
<input type="radio"/> 6.10. Knallgasprobe	54	<input type="radio"/> 7.46. Wasserglas als Schutzüberzug	74
<input type="radio"/> 6.11. Wir stellen noch eine Lauge her	54		
<input type="radio"/> 6.12. Eine komplizierte Verbindung	55		
<input type="radio"/> 6.13. Ein Hydroxid	56	8. Von den Metallen	75
<input type="radio"/> 6.14. Blutlaugensalz und Zinkchlorid	56	<input type="radio"/> 8.1. Eiserne Sternchen	76
<input type="radio"/> 6.15. Aus Blaußblau wird Dunkelblau	56	<input type="radio"/> 8.2. Metallischer Glanz	76
<input type="radio"/> 6.16. Ein sonderbarer Springbrunnen	57	<input type="radio"/> 8.3. Eisen muß nicht rosten	76
<input type="radio"/> 6.17. Mit Lauge reinigen	57	<input type="radio"/> 8.4. Auf die Luft kommt es an	76
<input type="radio"/> 6.18. Ein Urwald im Chemielabor	57	<input type="radio"/> 8.5. Eine gemeinsame Eigenschaft aller Metalle	77
		<input type="radio"/> 8.6. Eisen – nicht wiederzuerkennen	78
		<input type="radio"/> 8.7. Kupfergewinnung durch elektrischen Strom	78
7. Salze	58	<input type="radio"/> 8.8. Atome werden zu Ionen	79
<input type="radio"/> 7.1. Lackmus kann nicht entscheiden	59	<input type="radio"/> 8.9. Ungleiche Kräfteverhältnisse	79
<input type="radio"/> 7.2. Streit zwischen Säure und Lauge	59	<input type="radio"/> 8.10. Spannungsreihe der Elemente	79
<input type="radio"/> 7.3. Unentschieden	59	<input type="radio"/> 8.11. Vernickeln durch Elektroplattierung	80
<input type="radio"/> 7.4. Was ist aus Salzsäure und Natronlauge geworden?	60	<input type="radio"/> 8.12. Verbirgt sich Eisen hinter einer Elektroplattierung?	81
<input type="radio"/> 7.5. Kochsalzlösung	61	<input type="radio"/> 8.13. Noch ein Metallüberzug	81
<input type="radio"/> 7.6. Natron wird gespalten	61	<input type="radio"/> 8.14. Metallguß in Gipsformen	81
<input type="radio"/> 7.7. Ein saures Salz	62	<input type="radio"/> 8.15. Eisen – chemisch erkannt	81
<input type="radio"/> 7.8. Salz aus Metall und Säure	62	<input type="radio"/> 8.16. Eisen in Leitungswasser?	82
<input type="radio"/> 7.9. Ein Eisennagel in Schwefelsäure	63	<input type="radio"/> 8.17. Leicht festzustellen	82
<input type="radio"/> 7.10. Magnesium und Schwefelsäure	64	<input type="radio"/> 8.18. Geheimnisvolle Botschaft	83
<input type="radio"/> 7.11. Kupferblech wird gereinigt	64	<input type="radio"/> 8.19. Eisen im Blumentopf	83
<input type="radio"/> 7.12. Kupfermünzen in neuem Glanz	64	<input type="radio"/> 8.20. Zigaretten mit Eisen?	83
<input type="radio"/> 7.13. Gelöstes Salz kann wiedergewonnen werden	65	<input type="radio"/> 8.21. Leiter oder Nichtleiter?	83
<input type="radio"/> 7.14. Kristalle	65	<input type="radio"/> 8.22. Wasser ist notwendig	84
<input type="radio"/> 7.15. Kann Wasser unbegrenzt Salz aufnehmen?	65	<input type="radio"/> 8.23. Zerfällt Zucker auch in Ionen?	84
<input type="radio"/> 7.16. Aschenseil	65	<input type="radio"/> 8.24. Kupfersulfat als Stromtransporteur	84
<input type="radio"/> 7.17. Ionenbewegung sichtbar gemacht	65		
<input type="radio"/> 7.18. Kristalle gewinnen und züchten	66	9. Chemische Analysen	85
<input type="radio"/> 7.19. Salz fällt aus der Lösung	67	<input type="radio"/> 9.1. Metalle färben Flammen	86
<input type="radio"/> 7.20. Verborgenes Wasser	67	<input type="radio"/> 9.2. Beilstein – Probe	86
<input type="radio"/> 7.21. Noch einmal Kristallwasser	68	<input type="radio"/> 9.3. Zeige, was du gelernt hast	86
<input type="radio"/> 7.22. Unsichtbare Schrift	68	<input type="radio"/> 9.4. Ein anderer Metall-Nachweis	87
<input type="radio"/> 7.23. Die Schrift verschwindet erneut	68	<input type="radio"/> 9.5. Eisen-, Nickel- und Chromnachweis	87
<input type="radio"/> 7.24. Ein Feuchtigkeitsmesser	68	<input type="radio"/> 9.6. Auch Säurereste lassen sich nachweisen	87
<input type="radio"/> 7.25. Tinte selbst gemacht	68	<input type="radio"/> 9.7. Sulfat – in Salz nachgewiesen	87
<input type="radio"/> 7.26. Eine weitere Tinte	69	<input type="radio"/> 9.8. Kohlensäurerest	88
<input type="radio"/> 7.27. Eiweißgerinnung	69	<input type="radio"/> 9.9. Herstellen einer Silbernitratlösung	88
<input type="radio"/> 7.28. Die Zeit macht Tinte haltbar	69	<input type="radio"/> 9.10. Salzsäure – chemisch nachgewiesen	88
<input type="radio"/> 7.29. Gerbsäure nachgewiesen	69	<input type="radio"/> 9.11. Licht bewirkt chemische Reaktionen	88
<input type="radio"/> 7.30. Geheimtinte	69	<input type="radio"/> 9.12. Silbernitrat zeigt auch die Salze der Salzsäure an	89
<input type="radio"/> 7.31. Eisenhydroxid	70	<input type="radio"/> 9.13. Chlorid im Leitungswasser?	89
<input type="radio"/> 7.32. Weinsäure greift mit ein	70	<input type="radio"/> 9.14. Silbernitrat – eine besondere Tinte	89
<input type="radio"/> 7.33. Kupferhydroxid	70		
<input type="radio"/> 7.34. Und wieder schützt Weinsäure	70		
<input type="radio"/> 7.35. Kohlensäurespender	70		

= Diese Experimente können mit dem CE 1450 durchgeführt werden.

	Seite		Seite
10. Waschen und Reinigen	90	11. Gefahren durch Umweltbelastung	100
○10.1. Gelöste Seife	91	11.1. Ein Nachweis für Schwefeldioxid	101
○10.2. Fett und Seife	91	11.2. Schwefeldioxid zerstört Farbstoffe	102
○10.3. Erprobung der Waschkraft	91	11.3. Schwefelhölzer	103
○10.4. Spannung im Wasser	92	11.4. Auch Heizungsanlagen verunreinigen die Luft	104
○10.5. Eisen kann schwimmen	92	11.5. Gefahren durch Kunststoffe	104
○10.6. Ein kleiner Wasserberg	92	11.6. Rauch-Skala	104
○10.7. Die Entspannung wird sichtbar	93	11.7. Dunstglocke	105
10.8. Seife und Kohle	93	11.8. Luftstaub messen	106
10.9. Ein Filter hilft hier nicht	93	11.9. Smog	106
10.10. Unterschiedliches Wasser	93	11.10. Gefährdete Raucher	106
10.11. Kalkwasser und Seife	94	11.11. Schutz durch Gasmasken	107
10.12. Nachweis der Kalksalze im Leitungswasser	94	11.12. Regenlösungen	108
10.13. Enthärtung durch Kochen	95	11.13. Regenwasser filtrieren	108
10.14. Eine Vergleichsuntersuchung	95	11.14. Gelöste Stoffe nachgewiesen	108
10.15. Soda als Enthärter	95	11.15. Staubfilter	108
10.16. Enthärtung von Kalkwasser	96	11.16. Gewässerverunreinigung	109
10.17. Seife und enthärtetes Kalkwasser	96	11.17. Feste Schmutzstoffe im Filter	109
10.18. Seife selbst hergestellt	96	11.18. Sandfilter	110
10.19. Seife aus Seifenleim	96	11.19. Holzkohlefilter	110
10.20. Ein bequemeres Verfahren	97	11.20. Universalindikator	110
10.21. Flammenfärbung durch Seife	97	11.21. Säuren mit Universalindikator prüfen	111
○10.22. Seife und Essig	97	11.22. Lauge und Universalindikator	111
○10.23. Waschpulver wird erwärmt	98	11.23. Bestimmung des pH-Wertes von Flußwasser	112
10.24. Entfärbung durch Waschpulver	98	11.24. Salze im Oberflächenwasser	112
10.25. Flammenprobe mit Fewa	98	11.25. Salzsäure in Kunststoffen nachweisen	113
10.26. Prüfung auf Bleichmittel	98	11.26. Sulfate im Flußwasser	113
10.27. Fewa in hartem Wasser	99	11.27. Gefahren durch Erdölprodukte	114
○10.28. Fewa und Essig	99	11.28. Verseuchtes Trinkwasser	114
○10.29. Ein Lösungsmittel für Fette	99	11.29. Ölpest	114
○10.30. Fettflecke auf Papier	99	11.30. Verseuchtes Erdreich	115
		11.31. Bodenbelastung durch Streusalz	115
		11.32. Langzeitwirkung des Streusalzes	115

Teil	Bestell-Nr.	Bezeichnung	Inhalt	
			1401	1450
	349.4001	Becherglas (Jenaer Glas)	1	1
	4002	Erlenmeyerkolben (Jenaer Glas)	1	
	4003	Standzylinder	1	
	4004	Deckglas zum Standzylinder	1	
	4005	Reagenzglas, groß (Jenaer Glas)	3	4
	4006	Reagenzglas	7	
	4007	Winkelrohr	2	
	4226	Glasrohr, groß	1	
	4008	Glasrohr	1	
	4009	Uhrglas	1	1
	4010	Porzellanschale	1	
	4011	Wanne	1	
	4012	Grundplatte	1	1
	4013	Ständerstab	1	
	4014	Federklammer	1	
	4015	Reagenzglasklammer	1	1
	4016	Spiritusbrenner	1	1
	4018	Docht	1	1

Teil	Bestell-Nr.	Bezeichnung	Inhalt	
			1401	1450
	349.4019	Asbestplatte 10 x 10 cm oder Pappe	1	1
	4020	Verbrennungslöffel	1	
	4022	Löffel	1	1
	4023	Pinzette	1	
	4024	Trichter	1	1
	4025	Filterpapier	10	10
	4025	Lackmuspapier, blau in Streifen*)	10	10
	4025	Lackmuspapier, rot in Streifen*) *) am Filterpapier	10	10
	4026	Reagenzglasbürste	1	
	4027	Etiketten, selbstklebend	6	
	4028	Korkscheibe	1	
	4029	Verschlußstopfen	1	1
	4030	Gummistopfen, einfach durchbohrt	1	
	4031	Gummistopfen, doppelt durchbohrt	1	
	4227	Streifen Universal-Indikator	5	
	4228	Skala zum Indikator	1	
	4229	Rauchskala	1	
	4032	Gummischlauch, 20 cm lang	1	
	4033	Kohleelektrode	2	
	4034	isolierter Draht	3	
	5023	Glühlampe 4,5 V	1	
	1026	Fassung	1	
	4037	Stabmagnet	1	1
	5119	Glashalter	1	

Bestell-Nr.	Bezeichnung	Inhalt	
		1401	1450
349.4038	Vorratsröhrchen mit Ammoniumchlorid	1	
4039	Vorratsröhrchen mit Kaliumpermanganat	1	1
4040	Vorratsröhrchen mit gebranntem Kalk	1	
4041	Vorratsröhrchen mit Kochsalz	1	1
4042	Vorratsröhrchen mit Kupfersulfat	1	1
4043	Vorratsröhrchen mit Natron	1	
4044	Vorratsröhrchen mit Natriumsulfat	1	
4045	Vorratsröhrchen mit Saponin	1	
4046	Vorratsröhrchen mit Schwefel	1	1
4047	Vorratsröhrchen mit Soda	1	
4048	Vorratsröhrchen mit Wein- oder Zitronensäure	1	
4049	Vorratsröhrchen mit Calciumchlorid	1	
4050	Vorratsröhrchen mit Eisen-III-chlorid	1	
4051	Vorratsröhrchen mit Eisenpulver	1	1
4052	Vorratsröhrchen mit Holzkohle	1	
4053	Vorratsröhrchen mit Mangansulfat	1	
4054	Vorratsröhrchen mit Magnesiumsulfat	1	
4055	Vorratsröhrchen mit Nickelsulfat	1	
4056	Vorratsröhrchen mit Gerbsäure	1	
4057	Vorratsröhrchen mit Zink	1	
4058	Vorratsröhrchen für Bariumchlorid	1	
4059	Vorratsröhrchen für Chromalaun	1	
4060	Vorratsröhrchen mit gelb. Blutlaugensalz	1	1
4061	Vorratsröhrchen mit Calciummetall	1	
4062	Vorratsröhrchen mit Kobaltchlorid	1	1
4063	Vorratsröhrchen mit Borax	1	
4064	Vorratsröhrchen für Silbernitrat	1	
4065	Plastik-Flasche für Salzsäure	1	1
4066	Plastik-Flasche für Schwefelsäure	1	
4067	Plastik-Flasche für Natronlauge	1	1
4068	Plastik-Flasche für div. Flüssigkeiten	1	
wie Flasche	Verschuß für Flaschen	4	2
4069	Bleiplatte (für Akku)	2	
4070	Blei zum Gießen	1	
4072	Kupferblech	1	1
4073	Nickelblech	1	
4074	Lötzinn	1	
4075	Magnesiastäbchen	2	
4076	Magnesiumband, 20 cm lang	1	1
4084	Anleitungsbuch	1	1



Abb. 2

1.1. Ohne Luft kein Feuer

Für jede Verbrennung ist Luft erforderlich. Befestige eine brennende Kerze mit etwas abgetropftem Wachs auf der Korkscheibe und stütze den Standzylinder darüber (Abb. 2). Beobachte dann die Kerze!

Nach kurzer Zeit beginnt die Kerzenflamme zu flackern, wird kleiner und erlischt schließlich. Für die Verbrennung ist nicht mehr genügend Luft vorhanden. Die Flamme benötigt jedoch nicht die gesamte Luft, sondern nur einen Bestandteil, den Sauerstoff. Ist er verbraucht, erstickt die Flamme.

1.2. Luft enthält Sauerstoff

Um den Sauerstoffanteil in der Luft nachzuweisen, fülle eine Plastikwanne zur Hälfte mit Wasser und setze die Korkscheibe mit der Kerze aus Versuch 1 in die Wanne. Entzünde die Kerze und stütze den Standzylinder vorsichtig darüber, so daß die Scheibe weiterhin schwimmt (Abb. 3). Beobachte die Kerze und achte zusätzlich auf den Wasserstand im Zylinder!

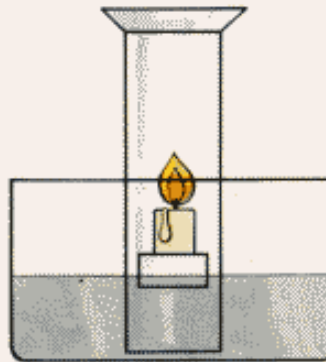


Abb. 3

Nachdem der Luftsauerstoff durch die Kerze fast verbraucht ist, erlischt sie. Den Raum des verbrauchten Sauerstoffes nimmt jetzt weitgehend das Wasser ein; dadurch steigt der Wasserspiegel im Zylinder. Die genaue Menge des verbrauchten Sauerstoffes läßt sich allerdings so nicht ermitteln.



Abb. 4

1.3. Genauere Sauerstoffbestimmung

Streue dazu in ein angefeuchtetes Reagenzglas Eisenpulver, so daß etwa zwei Drittel der Glashöhe rundum bedeckt sind. Stelle das Reagenzglas mit der Öffnung nach unten in ein wassergefülltes Becherglas (Abb. 4) und lasse die Versuchsanordnung einige Tage stehen!

Nach geraumer Zeit kannst du am Eisenpulver Rostbildung feststellen. Beim Rosten wird, genau wie bei einer Verbrennung, Sauerstoff verbraucht. Dabei steigt das Wasser zu etwa $\frac{1}{5}$ in das Reagenzglas. Die Höhe des Wasserstandes gibt den Sauerstoffanteil der Luft an. Luft besteht also zu $\frac{1}{5}$ aus Sauerstoff, der Rest ist überwiegend Stickstoff, ein Gas, das die Flamme zum Erlöschen bringt. (Vergl. Versuch 1.1.) Außerdem sind in der Luft zu geringen Teilen noch Edelgase) und Kohlendioxid enthalten.*

*) Edelgase sind: Helium, Neon, Argon, Krypton, Xenon und Radon. Einige dieser Gase werden zum Füllen von Glühlampen und Leuchtstoffröhren verwendet.