

Tanja-Gabriele Schmidt  
Dr. Mathias R. Schmidt  
**Rettet die Nacht!**

  
R I E M A N N  
V E R L A G



Tanja-Gabriele Schmidt  
Dr. Mathias R. Schmidt

# RETTET DIE NACHT!

Die unterschätzte Kraft  
der Dunkelheit

R  
RIEMANN  
VERLAG

Der Verlag weist ausdrücklich darauf hin, dass im Text enthaltene externe Links nur bis zum Zeitpunkt der Buchveröffentlichung geprüft werden konnten. Auf spätere Veränderungen hat der Verlag keinerlei Einfluss. Eine Haftung ist daher ausgeschlossen.



Verlagsgruppe Random House FSC® N001967

1. Auflage

Originalausgabe

© 2016 Riemann Verlag, München

in der Verlagsgruppe Random House GmbH,

Neumarkter Straße 28, 81673 München

Lektorat: Ralf Lay, Mönchengladbach

Umschlaggestaltung: Martina Baldauf, herzblut 02

Umschlagmotiv: istockphoto / Victoria Awacumova

Satz: Satzwerk Huber, Germering

Druck und Bindung: GGP Media GmbH, Pößneck

Printed in Germany

ISBN 978-3-570-50199-3

**[www.riemann-verlag.de](http://www.riemann-verlag.de)**

# Inhalt

Prolog .....	9	
Vorwort: Die Nacht retten? .....	11	
I. Die Geister, die wir riefen:		
Natürliche Rhythmen und Lichtverschmutzung		
Die Nacht schenkt Kraft:		
Der Wert der Dunkelheit für unsere Gesundheit .....	17	
<i>Pulsschlag des Lebens: Der ewige Wechsel zwischen Tag und Nacht 17 • Chronobiologie macht Schule 21 • Tagmensen und Nachtschwärmer 23 • Unsere zahlreichen »inneren Uhren« 25 • Chronobiologische »Betthupferl« 31 • Schlaf – Das große Geschenk der Nacht 32 • Schicht im Schacht 36 • Zum Schlafen gehört Träumen 43 • Alles hat seine Zeit – auch die Organuhr 44 • Chronobiologie und Ernährung 49</i>		
Vom Kienspan zum Flutlicht:		
Die Entwicklung des künstlichen Lichts .....	53	
<i>Harzholz und Fackel 53 • Öllampe und Kerze 54 • Der erste Meilenstein: Gaslaternen 56 • Der zweite Meilenstein: Elektrisches Licht 58 • Wettstreit der Erfinder 60 • »Hell wie Osram« 62 • Siegeszug des Lichts 63</i>		
»Eine wichtige Naturerfahrung droht verlorenzugehen« – Im Gespräch mit dem Astronom Dr. Andreas Hänel .....		66

Die Menschen und der Sternenhimmel.....	73
<i>Frühe Himmelsbeobachtung 73 • Das Ende des geozentrischen Weltbilds 76</i>	
Die Nacht ist voller Vitalität: Die Bedeutung der Dunkelheit für Tiere und Pflanzen .....	78
<i>Kunstlicht als Störsender und tödliches Hindernis 79 • Lichtscheue Nützlinge: Fledermäuse 84 • Licht lockt in die Falle: Insekten 86 • Auch Gewässerbiotope brauchen die Nacht. 92</i>	
»Zum Teil fatale Konsequenzen« – Im Gespräch mit dem Biologen Dr. Franz Hölker .....	96
 II. Im Bann der Dunkelheit: Die Nacht als Quelle der Inspiration	
Licht und Dunkel in Glaube und Aberglaube: Von der Göttin der Nacht bis zum Rhöner Stallknecht.....	105
<i>Abbild des Chaos: Die Nacht in der antiken Mythologie 106 • Das Leben fällt vom Himmel 108 • Die Nachtgöttin der Germanen 111 • Die Nacht in Juden- und Christentum 112 • Jesus als »Licht der Welt« 116 • »Geisterstunde« – Die Nacht im Volksglauben 118</i>	
Nachtgedichte: »Trägt nicht alles, was uns begeistert, die Farben der Nacht?« .....	124
<i>Minne und Mond – Vom Mittelalter bis zur Klassik 125 • Die Romantik als »Epoche der Nacht« 134 • Lyrische Nachtgedanken in Aufbruchzeiten 149 • Die Nacht als gefallener Engel 161 • Zeitgenössische Nachtlyrik 172</i>	
Nachtmusik und Nachtmalerei: »Lichtblicke nach Noten«... ..	176
<i>Serenaden und mehr 176 • Gemalte Momentaufnahmen 178 • Neue Malmethoden machen Furore 183</i>	

Die Dunkelheit einfangen: Das Nachtmotiv in Film und Populärkultur . . . . .	188
<i>Spiel mit dem Licht: Die Abbildung der Nacht aus technischer Sicht 188 • »Erzähl mir von der Nacht« 193 • Neue Nachtgestalten: Gothic Horror, Expressionismus und Film noir 196 • Als die Monster laufen lernten 201</i>	

### III. Einleuchtend: Licht braucht Lenkung

»Ein prachtvoller Sternenhimmel erfreut die Seele«: Im Gespräch mit Sabine Frank, Koordinatorin des Sterneparks Rhön . . . . .	209
Lokaltermine: Kunstlicht »unter der Lupe«. . . . .	218
<i>Kommunen 219 • Das »himmlische Licht« der Kirchen 222 • Handel und Gewerbe 224 • Hausbesitzer 226</i>	
»Unser Hauptgegenspieler ist die Unwissenheit«: Im Gespräch mit Dr.-Ing. Matthias Engel . . . . .	229
Epilog: Es gibt keine Ausrede. . . . .	237
Dank . . . . .	239

### Anhang

Tipps . . . . .	243
Weiterführende Links. . . . .	245
Literatur . . . . .	246
Anmerkungen . . . . .	249





## Prolog

Es ist ein Gefühl völliger Freiheit. Dennoch ist er angespannt. Obwohl er das rasende Tempo nicht spürt, denn er kann sich an nichts orientieren. Um ihn herum ist nur Finsternis und Unendlichkeit.

Der kleine Lichtbringer kennt nicht den Namen seines Heimatsterns. Niemand hat ihm gesagt, dass sich seine Reise von einem fernen Punkt unserer Milchstraße über ganze 431 Lichtjahre erstrecken wird. Auch weiß er nicht, wohin er unterwegs ist. Nur, dass er Licht bringen wird: zur Freude aller, die es sehen. Das ist seine Bestimmung.

Da – plötzlich ein gelber Lichtpunkt, der rasch größer wird. Niemand erklärt ihm, dass er ins Sonnensystem eintaucht. Er ist viel zu beschäftigt damit, all den Kleinplaneten, Asteroiden und Gesteinsbrocken auszuweichen.

Dann weckt etwas anderes seine ganze Aufmerksamkeit. Ein winziger Punkt, der bald in einer Farbe strahlt, die er noch nie gesehen hat. Das ist mein Ziel, denkt er. Er freut sich an den weißen Tupfern, die sich gemächlich auf der leuchtenden Fläche bewegen. Auch wenn ihm niemand sagt, dass es Wolken über dem Meer sind.

Dieser Planet da vor ihm ist auf der einen Seite hell und auf der anderen dunkel. Obwohl ihn gerade die leuchtende Seite begeistert, sagt ihm eine Stimme in seinem Inneren, dass er auf die dunkle zu halten muss. Wer Licht bringt, braucht die passende Kulisse.

Doch was ist das? Vor ihm Abertausende von hellen Punkten, die sich rasch zu großen Flächen ausweiten. Wer ist ihm da zuvorgekommen?

Der kleine Lichtbringer kann den Kurs nicht mehr ändern. Das Leuchten wird immer gewaltiger. Wie soll ich hier gesehen werden, fragt er sich erschrocken, wer braucht hier noch mein Licht?

Und das sind auch schon seine letzten Gedanken, bevor er im grellen Lichtschein eines Scheinwerfers versinkt. Niemand nimmt ihn wahr.

Die lange Reise war vergebens.

## Die Nacht retten?

Die Nacht ist etwas ganz Besonderes. Sie ist die verkannte Stiefschwester des Tages, seine geheimnisvolle dunkle »Schattenseite«.

Wie ein Mann seine Frau augenzwinkernd als »bessere Hälfte« bezeichnet, so würden die meisten von uns diesen Begriff auf die kosmische Tag-Nacht-Beziehung übertragen und sofort ohne jede Spur von Ironie dem hellen Tag zuordnen. Schließlich ist er es, der von unserem Wachbewusstsein durchdrungen ist, der oft randvoll angefüllt ist mit Aktivitäten jedweder Art und mit dem wir »das Leben« schlechthin verbinden. Doch ebendiese zuweilen überbordende Betriebsamkeit lässt in den Hintergrund geraten, dass auch und gerade die Nacht – von uns meist unbemerkt – auf ganz eigene Weise »aktiv« ist, und das nicht nur bezogen auf die Tier- und Pflanzenwelt. Auch das menschliche Gehirn arbeitet in dieser sonnenabgewandten Phase mit hoher Effizienz, und unsere Organe durchlaufen ihre überlebenswichtigen nächtlichen Zyklen.

Es ist Zeit, sich dessen endlich wieder bewusst zu werden. Die Nacht ist nicht einfach »die Kehrseite der Medaille«, sondern gleichwertiger Partner des Tages. Erst der ständige Zyklus von Tag und Nacht macht das lebensbestimmende Auf und Ab, die komplex miteinander vernetzten biologischen Rhythmen, bis in die kleinste Zelle unseres Körpers möglich. Kein Tag ohne Nacht, kein Licht ohne Dunkelheit – und damit auch kein Pulsschlag des Lebens.

So missachten wir das große Geschenk der Nacht, den Schlaf, mit seinen für die Gesundheit unverzichtbaren Regenerations- und Reparaturmechanismen, wenn wir ihm oft genug zu wenig unserer ach so kostbaren Zeit einräumen. Und wir machen die Nacht auch im

technischen Sinne zum Tage. Nämlich dann, wenn wir das heilende Potenzial der Dunkelheit für Mensch und Tier ausblenden, indem wir die facettenreiche dunkle Partnerin des hellen Tages, wo es nur geht, technisch aufhellen und ausleuchten.

Der vermeintliche Sieg über die Nacht hat einen hohen Preis. Dafür hat man den Begriff »Lichtverschmutzung« (*light pollution*) geprägt. Lichtsmog »vernebelt« aber nicht nur Sternenfreunden die Sicht. Die damit verbundenen schwerwiegenden ökologischen Folgen lassen sich nicht so einfach zur Seite schieben. Sollten Sie sich dennoch fragen, ob uns Menschen das im Grunde nicht egal sein kann, so ist die Antwort ein klares »Nein!«.

Falsches Licht am falschen Ort bringt das natürliche Gefüge durcheinander, tötet Jahr für Jahr Millionen Zugvögel und Abermilliarden Insekten. Der zunehmende Verlust der Nacht hat aber auch gravierenden Einfluss auf unsere menschliche Gesundheit, was die junge Wissenschaft der Chronobiologie eindrucksvoll belegt.

Doch die Nacht – das ist noch viel mehr. Immer schon haben uns diese »dunkle Seite des Tages« und ihr Sternenhimmel berührt. In allen Kulturen zog die Mystik der Nacht in ihrer Ambivalenz Menschen in ihren Bann, hat sie geängstigt, verzaubert, inspiriert – und ist damit zu einem prägenden Motiv der Kulturgeschichte geworden. Auch heute noch können uns die intuitiven Wissen vermittelnden Bilder aus uralten Mythen und Theogonien, aus Brauchtum und Dichtkunst, aus Malerei sowie dem neueren Medium Film von großem Wert sein. Helfen sie uns doch dabei, Wege zu finden aus der alltäglichen Geschäftigkeit unserer Burn-out-geprägten Zeit hin zu mehr innerer Balance, die viele von uns so bitter nötig haben.

Es ist noch gar nicht so lange her, dass wir unser Umfeld statt mithilfe moderner Hightech-Systeme mit Kienspan und Kerze erhellten. Können wir mit der technischen Entwicklung, die uns zweifelsohne eine große Menge an Vorteilen gebracht hat, überhaupt noch mithalten, oder hat sie uns im Grunde schon überholt? Anders gefragt: Was können wir tun, um Licht und Dunkel so auszubalancieren, dass es

dem vielfältigen Miteinander sowohl moderner als auch uralter Lebenssysteme auf dieser Erde besser gerecht wird?

Doch, es gibt einen Weg: Holen wir die Nacht aus dem Schatten, räumen wir ihr in unserem Bewusstsein den Platz ein, den sie verdient – retten wir sie!

Wir laden Sie ein zu einer Reise durch das Dunkel der Nacht. Ihre Sinne werden sich schnell an die Gegebenheiten anpassen und sich vielfältigen Eindrücken öffnen. Und wenn Sie es zulassen, auch Ihre Seele.

Tanja-Gabriele und Mathias R. Schmidt,  
*im Sommer 2016*



# I. **Die Geister, die wir riefen**

Natürliche Rhythmen  
und Lichtverschmutzung





# Die Nacht schenkt Kraft: Der Wert der Dunkelheit für unsere Gesundheit

Pulsschlag des Lebens:  
Der ewige Wechsel zwischen Tag und Nacht

Unser Leben unterliegt dem Rhythmus von Tag und Nacht. Das gilt in unserer Hightech-Welt noch genauso wie zu vorgeschichtlichen Zeiten. Der tägliche Wechsel von Hell und Dunkel ist für uns so selbstverständlich, dass wir kaum einen Gedanken daran verschwenden, wie er eigentlich zustande kommt:

*»Wir stellen uns gerne vor, dass sich die Dunkelheit über das Land legt oder dass sie fällt, als handle es sich um Schnee. Tatsächlich aber steigt Dunkelheit vom Osten her auf und ergießt sich über Land und Wasser, wenn die Erde der Sonne den Rücken zukehrt. Wer jemals den Anbruch der Nacht draußen in der Natur erlebt und zugesehen hat, wie sich die Abenddämmerung über dem östlichen Horizont zusammenballt, als seien es Sturmwolken, der hat den Kernschatten unserer Erde gesehen, in den wir uns hineindreihen. Was wir ›Nacht‹ nennen, ist die Zeit, in der wir in diesem Schatten gefangen sind – ein Schatten, der sich in den Weltraum erstreckt, als sei er die Waffeltüte, auf der die irdische Eiskugel sitzt, nur hundert Mal höher als breit, ihr Scheitelpunkt 860 000 Meilen über uns. Die Morgendämmerung setzt ein, wenn sich die Erde aus dem Kernschatten wieder in die direkte Sonneneinstrahlung hineindreht.«<sup>1</sup>*

Dieses Auf und Ab von Tag und Nacht gibt es, seitdem die Erde rotiert – und damit seit mehr als drei Milliarden Jahren. Alles Leben hat sich daran angepasst. Auch wenn entscheidende Faktoren, etwa die sehr langsam größer werdende Erdrotation, sich auf lange Sicht verändern, war und ist der Tag-und-Nacht-Turnus seit Generationen für alle Lebewesen eine wichtige Konstante. Und wenn wir in den vergangenen Jahrzehnten eins gelernt haben, dann dieses: Wo wir Menschen durch unser Handeln Grundprinzipien unseres Planeten stören oder gar verändern, rächt sich das.

In unserer heutigen ganznächtlich beleuchteten Welt wird uns oft gar nicht mehr bewusst, wie krass der Wechsel zwischen Tag und Nacht eigentlich ist. Die Beleuchtungsstärke im sichtbaren Spektralbereich misst man in Lux (lx). Ein sonniger Tag bringt Werte von über 100 000 Lux. Das ist auch in etwa die Grenze, für die unsere Augen ausgelegt sind. Im Schatten gemessen, erreicht die Beleuchtungsstärke der Sonne auf der Erde selten mehr als 10 000 Lux – und das ist immer noch viel, wenn man bedenkt, dass eine Schreibtischlampe mit 300 Lux meist hell genug erscheint.

Ganz anders in der Nacht: Bei klarem Himmel bringt das natürliche Licht des Vollmonds etwa 0,25 Lux. Bei Halbmond sind es gerade mal 0,025 Lux – und immer noch können sich die meisten Menschen auch bei diesem schwachen Licht ausreichend orientieren. Erst bei Neumond, wenn es stockfinster wird, stoßen wir an unsere Grenzen. Doch selbst dann können die vielen nachtaktiven Tiere noch perfekt sehen und ihren Aktivitäten nachgehen.

Licht und Dunkel – keine andere für Lebewesen relevante physikalische Größe verändert sich regelmäßig so einschneidend wie die Beleuchtungsstärke im Tag-Nacht-Wechsel, weder die Temperatur noch der Luftdruck. Alles Leben auf der Erde musste mit dieser Grundbedingung zurecht kommen. Die enorme – wenn auch bedauerlicherweise sehr stark abnehmende – Artenvielfalt auf der Erde ist ein Beweis dafür, dass das den meisten Lebewesen über einen sehr langen Zeitraum problemlos gelungen ist.

---

### Beleuchtungsstärken im Vergleich, gemessen in Lux (lx)<sup>2</sup>

Sonne im Zenit bei klarem Himmel	ca. 120 000 lx
Tageslicht bei Bewölkung	1 000–10 000 lx
Sonnenuntergang	ca. 400 lx
Vollmond	ca. 0,25 lx
Halbmond	ca. 0,025 lx
Klarer Sternenhimmel mit sichtbarer Milchstraße	ca. 0,001 lx

## Chronobiologie macht Schule

Unter natürlichen Bedingungen sind alle Rhythmen in unserem Körper aufeinander abgestimmt und mit dem Tag-Nacht-Rhythmus, dem äußeren Taktgeber, in Harmonie. Zur Feinjustierung bedarf es regelmäßiger externer Signale oder Zeitgeber. Der stärkste äußere Faktor ist das Licht. Verändert sich die Lichtintensität, etwa bei Sonnenauf- oder -untergang, geht unsere innere Uhr auf »Reset« – und der Rhythmus beginnt wieder von vorn.

Der Impuls für das »Reset« ist der Wechsel zwischen Hell und Dunkel. Ist nun aber die Veränderung der Lichtintensität zwischen Tag und Nacht nicht mehr ausgeprägt genug – etwa indem wir bei Einsetzen der Dämmerung das Licht anschalten –, wird der Impuls schwächer oder entfällt sogar ganz. Die Folge: Unsere »innere Uhr« wird nicht richtig nachgestellt. Das stört die Synchronisation der Prozesse und kann zu gesundheitlichen Problemen führen.

Es gibt eine Einschätzung, die nach Ansicht des Chronobiologen Prof. Maximilian Moser wohl alle seine Kollegen teilen. Nämlich die, dass unsere Schulen ihren Unterricht in aller Regel zu früh beginnen. Besonders ab der Mittelstufe, wenn sich sogenannte »Morgenmenschen« langsam zu »Abendmenschen« oder »Spättypen« entwickeln, hat das gerade in puncto Aufmerksamkeit und Unterrichtsbeteiligung oft gravierende Folgen. Bezieht man dann noch ein, dass mit

Einführung der Sommerzeit über einen Zeitraum von sieben Monaten die Uhr nochmals um eine Stunde vorgestellt wird, dann verwundert es wirklich nicht, dass viele übermüdete Schüler frühmorgens lustlos in ihren Bänken »hängen« und ziemlich unmotiviert die Ausführungen ihrer Lehrkräfte über sich ergehen lassen – eine Situation, die auch für die Pädagogen nicht gerade erfüllend sein dürfte. Und das kann man nicht einfach als pubertäres Desinteresse abtun, denn dahinter stehen handfeste chronobiologisch erklärbare Gründe.

Die noch recht junge Wissenschaft der Chronobiologie, die ihre Anfänge um die Mitte des vergangenen Jahrhunderts hat, beschäftigt sich grundsätzlich mit dem Thema »Zeit in lebenden Systemen«,<sup>3</sup> also auch mit den rhythmischen Zeitabläufen im menschlichen Organismus, kurz: unserer »inneren Uhr«. Chrono-Experte Moser erklärt das so:

*»In seinen Körperabläufen folgt ... der menschliche Organismus kosmischen Rhythmen wie dem Tag-Nacht-Rhythmus oder dem Jahresrhythmus. Zu diesen von außen gesteuerten Rhythmen, die schon mit wenigen Lebenswochen ins Körperinnere übernommen werden, kommen innere Rhythmen wie Herzschlag, Atmung oder der sogenannte basale Aktivitätszyklus. Diese Rhythmen sind untereinander vernetzt und verwoben wie die Instrumente eines Symphonieorchesters. Diese Zusammenhänge untersucht die Chronobiologie.«<sup>4</sup>*

Angesichts der Tatsache, dass sich die Welt besonders in den zivilisierten Industriestaaten während der letzten Jahrzehnte rasant gewandelt hat und sich weiterhin stetig verändert, ergibt sich hier ein durchaus brisantes Spannungsfeld: nämlich das zwischen den immer mehr raumgreifenden modernen, technisch-organisatorischen »Sachzwängen« und den seit Hunderttausenden von Jahren gültigen, natürlich synchronisierten Gesetzmäßigkeiten der im menschlichen Körper ablaufenden biologisch rhythmisierten Prozesse.

Um auf unser Beispiel von der Schule zurückzukommen, bedeutet dies, dass viele junge Menschen ihren natürlichen Schlafzyklus frühmorgens, wenn der Wecker klingelt, noch gar nicht vollständig durchlaufen haben. Sie absolvieren ihre Morgenroutine in aller Regel nicht, weil sie ausgeschlafen sind, sondern weil ein starres Reglement das eben zu dieser Zeit von ihnen verlangt. Das Problem: Ihr Körper ist dazu aber oft noch gar nicht richtig bereit. Der Kopf nicht, Leber und Niere nicht und der Verdauungsapparat schon gar nicht, was in vielen Familien den allmorgendlichen Frühstücksfrust erklärt. Viele Jugendliche haben schlicht und einfach um diese Zeit noch keinen Hunger, werden aber von wohlmeinenden Erwachsenen dazu gedrängt, unbedingt etwas zu essen. Dabei geistert der alte Essensspruch »Morgens wie ein Kaiser, mittags wie ein Edelmann und abends wie ein Bettelmann«, dessen Aussage gerade in Bezug auf das Frühstück zweifelhaft und ganz gewiss nicht prinzipiell richtig ist, noch immer in unseren Köpfen herum. Besonders die zahlreichen »Fahrschüler«, die in ganz Deutschland mit der Bahn oder dem Bus die Schule erreichen, also noch zusätzlich lange Schulwege auf sich nehmen müssen, sind in dieser Hinsicht dann noch einmal schlechter dran.

Eine Waldorfschule in Klagenfurt verschob aufgrund solcher Erkenntnisse den Unterrichtsbeginn von 7.45 auf 8.30 Uhr. Es dauerte nicht lange, und die Verbesserungen waren offensichtlich. Die Lehrer registrierten insgesamt wachere Schüler, keine Zuspätkommer mehr und eine deutlich höhere Konzentrationsfähigkeit.<sup>6</sup>

Was die Klagenfurter Waldorfschule vormachte, wird inzwischen zum Beispiel von einem Gymnasium in Aachen noch einmal getoppt. Dort hat man für Oberstufenschüler eine Art »Gleitzeit« eingeführt. Schulbeginn ist entweder wie gewohnt um acht Uhr morgens oder eine Stunde später um neun. Jeder der jungen Menschen hat also die Wahl und kann selbst entscheiden, wann für ihn der Unterricht beginnt. »Die erste Stunde war immer eine Quälerei für mich. Ich war noch nicht richtig wach«, erklärt ein siebzehnjähriger Schüler. Die innere Uhr von circa 75 Prozent der Jugendlichen in diesem Alter



Dr. Mathias R. Schmidt, Tanja-Gabriele Schmidt

**Rettet die Nacht!**

Die unterschätzte Kraft der Dunkelheit

Die Folgen der Lichtverschmutzung für Mensch und Natur

ORIGINALAUSGABE

Gebundenes Buch mit Schutzumschlag, 256 Seiten, 13,5 x 21,5 cm

ISBN: 978-3-570-50199-3

Riemann

Erscheinungstermin: Oktober 2016

Licht braucht Lenkung!

Der Wechsel von Tag und Nacht ist einer der wichtigsten Taktgeber des Lebens. Doch unsere Nächte sind nicht mehr wirklich dunkel, und das stört das fein justierte System der Rhythmen von Menschen, Pflanzen und Tieren. Dies hat gravierende gesundheitliche und ökologische Folgen. Doch worin liegt die Kraft der Dunkelheit, warum hat sie uns schon immer fasziniert? Welche Beschwerden sind auf Lichtverschmutzung und gestörten Schlaf zurückzuführen? Und wie reagieren biologische Systeme, wenn die Dunkelheit fehlt? Die gute Nachricht: Dieses Umweltproblem lässt sich lösen, wenn man künstliches Licht richtig einsetzt.

 [Der Titel im Katalog](#)