

Journal für

Neurologie, Neurochirurgie und Psychiatrie

www.kup.at/
JNeurolNeurochirPsychiatr

Zeitschrift für Erkrankungen des Nervensystems

**Neue Behandlungsstrategien bei
zerebralem Vasospasmus nach
aneurysmatischer
Subarachnoidalblutung**

Hänggi D

Journal für Neurologie

Neurochirurgie und Psychiatrie

2012; 13 (3), 134-136

Homepage:

www.kup.at/

JNeurolNeurochirPsychiatr

Online-Datenbank
mit Autoren-
und Stichwortsuche

Indexed in
EMBASE/Excerpta Medica/BIOBASE/SCOPUS

Krause & Pachernegg GmbH • Verlag für Medizin und Wirtschaft • A-3003 Gablitz

P.b.b. 02Z031117M,

Verlagsort: 3003 Gablitz, Linzerstraße 177A/21

Preis: EUR 10,-

76. Jahrestagung

Deutsche Gesellschaft für Neurochirurgie

Joint Meeting mit der Französischen
Gesellschaft für Neurochirurgie



2025

1.–4. Juni

HANNOVER

Im Spannungsfeld zwischen
Forschung und Patientenversorgung

PROGRAMM JETZT ONLINE EINSEHEN!



64. JAHRESTAGUNG

der Deutschen Gesellschaft für Epileptologie

10.–13. Juni 2026
Würzburg



© CIM Deiner Dege, Joseph/Karl 70
Deiner Dege, Joseph/Karl 70

Neue Behandlungsstrategien bei zerebralem Vasospasmus nach aneurysmatischer Subarachnoidalblutung

D. Hänggi

Kurzfassung: Der zerebrale Vasospasmus und die verzögerte zerebrale Ischämie sind auch heutzutage unter modernster Therapie die hauptverantwortlichen Faktoren für das Auftreten einer sekundären Morbidität und Mortalität nach aneurysmatischer Subarachnoidalblutung. Neben den erwähnten evidenzbasierten Therapiestrategien ist die Rate einer konsekutiven permanenten Behinderung unverändert hoch und das Bemühen um alternative Behandlungsstrategien wichtig.

Das vorliegende Manuskript fasst die publizierten Studien zu den neuen alternativen Behandlungsstrategien zusammen und versucht

anhand der Resultate, einen wissenschaftlichen Ausblick zu schaffen.

Schlüsselwörter: aneurysmatische Subarachnoidalblutung, verzögert zerebrale Ischämie, zerebraler Vasospasmus

Abstract: New Treatment Strategies for Cerebral Vasospasm Following Aneurysmal Subarachnoid Hemorrhage. Cerebral vasospasm and delayed cerebral ischemia contribute the major part of secondary morbidity and

mortality following severe subarachnoid hemorrhage. Despite current treatment strategies the rate of related permanent disability is very high which indicates the necessity to look for new and alternative treatment strategies.

The goal of the present review is to summarize the related studies using alternative treatment regimens and to provide a perspective based on the published data at present. **J Neurol Neurochir Psychiatr 2012; 13 (3): 134–6.**

Key words: aneurysmal subarachnoid hemorrhage, delayed cerebral ischemia, cerebral vasospasm

■ Einleitung

Der zerebrale Vasospasmus und die verzögerte zerebrale Ischämie sind auch heutzutage unter modernster und evidenzbasierter Therapie die hauptverantwortlichen Faktoren für das Auftreten einer sekundären Morbidität und Mortalität nach aneurysmatischer Subarachnoidalblutung (SAB) [1–6]. Einige Metaanalysen konnten zeigen, dass der Wirkstoff Nimodipin, oral verabreicht, weiterhin die einzige evidenzbasierte prophylaktische Therapie darstellt und somit empfohlen werden kann [7–10]. Zusätzlich zeigt die Datenlage, dass bei nachgewiesenem zerebralem Vasospasmus eine hämodynamische Therapie indiziert sein kann [11–13]. Dennoch ist neben diesen erwähnten Therapiestrategien die Rate einer konsekutiven permanenten Behinderung mit 10–12 % unverändert hoch [6, 14] und ein Bemühen auch um alternative Behandlungsstrategien äußerst wichtig.

Im Allgemeinen lassen sich die Optionen einer Therapie des zerebralen Vasospasmus in systemische und lokale Modalitäten einteilen [15]. Die lokalen Therapieoptionen im Detail zielen zum einen auf eine erhöhte Auswaschrage ohne und in Kombination mit kinetischer Therapie, zum anderen werden die ersten Resultate zu lokal applizierten pharmakologischen Depotpräparaten dargestellt [15].

Das Ziel der vorliegenden Arbeit ist eine Zusammenfassung der neuen Behandlungsmethoden des zerebralen Vasospasmus zur Verhinderung einer verzögerten zerebralen Ischämie nach aneurysmatischer Subarachnoidalblutung.

Bewusst wird in der vorliegenden Arbeit auf pharmakologisch-systemische Möglichkeiten und auch auf die endovaskuläre intraarterielle Therapie zur Behandlung des bereits bestehenden Vasospasmus verzichtet.

Des Weiteren befasst sich die vorliegende Zusammenfassung ausschließlich mit klinischen Studien, experimentelle Arbeiten werden nicht berücksichtigt.

■ Material und Methoden

Die vorliegende Zusammenfassung basiert auf einer umfassenden Literaturrecherche auf der Basis von MEDLINE (www.pub.med.com). Als Suchbegriffe wurden „Subarachnoidalblutung“, „zerebraler Vasospasmus“, „zisternale Lyse“ oder „Lavage“, „ventrikuläre Lyse“ oder „Lavage“, „lokale Vasospasmustherapie“ eingegeben. Die Suche wurde nach klinischen Therapien gefiltert.

Die Resultate wurden entsprechend der Funktion in zisternale und ventrikuläre Lyse oder Lavage ohne kinetische Therapie, diese mit kinetischer Therapie und in lokale pharmakologische Applikationstherapien eingeteilt.

■ Resultate

Zisternale oder ventrikuläre Lyse/Lavage

Die Literaturrecherche ergab insgesamt 9 klinische Studien, welche alle im Zeitraum 1990–2000 publiziert wurden (Tab. 1).

Das Studiendesign beinhaltete (1) retrospektive, (2) prospektive nicht-randomisierte und (3) prospektiv-randomisierte Studien. Insgesamt wurden 652 Patienten in die Studien eingeschlossen (range: 28–120), die Therapie wurde mit Urokinase oder gewebespezifischem Plasminogenaktivator (tPA) durchgeführt.

Eingelangt am 29. Februar 2012; angenommen am 30. März 2012; Pre-Publishing Online am 3. Mai 2012

Aus der Neurochirurgischen Klinik, Universitätsklinikum Düsseldorf, Deutschland
Korrespondenzadresse: Prof. Dr. med. Daniel Hänggi, Neurochirurgische Klinik, Universitätsklinikum Düsseldorf, D-40225 Düsseldorf, Moorenstraße 5;
E-Mail: Daniel.Haenggi@uni-duesseldorf.de

Eine Metaanalyse dieser Studien zeigte, dass diese Form der Therapie im Allgemeinen zu einer Reduktion der verzögerten neurologischen Defizite, zu einer Verbesserung des Outcome und zu einer Reduktion der Mortalität führt [16]. Des Weiteren konnte gezeigt werden, dass die Art der pharmakologischen Therapie, Urokinase versus tPA, keinen Einfluss hat [16].

Zisternale oder ventrikuläre Lyse/Lavage in Kombination mit kinetischer Therapie

Eine Kombination von zisternaler oder ventrikulärer Therapie konnte insgesamt in 3 klinischen Studien nachgewiesen werden (Tab. 2). In 2 Studien konnte gezeigt werden, dass es durch die Kombinationstherapie zu einer forcierten Wirkung mit Reduktion der verzögerten neurologischen Defizite, zu einer Verbesserung des Outcome und zu einer Reduktion der Mortalität führt. Eine weitere Therapie wurde aufgrund von Komplikationen frühzeitig gestoppt [26].

Lokale pharmakologische Therapie

Insgesamt konnten 3 Studien zu intraventrikulärem Natrium-Nitroprussid und 4 Studien zur lokalen Applikation von Nicardipin-Polymeren bei Patienten mit ausgeprägtem Vasospasmus nach aneurysmatischer SAB gefunden werden. Des Weiteren fand sich eine Studie zu intrazisternaler Applikation von Nimodipin bei refraktärem Vasospasmus [28].

Die klinischen Daten zu intraventrikulärem Natrium-Nitroprussid bei dokumentiertem Vasospasmus zeigten sich kontrovers. In einer Studie konnte gezeigt werden, dass sich die Applikation positiv auf den zerebralen Blutfluss und die Oxygenation auswirkt [29] und dies auch klinisch einen positiven Effekt bewirkt [30], während eine weitere klinische Studie keine positive Auswirkung demonstrierte [31].

Nach einer initialen Pilotserie von 20 Patienten, welche mittels lokalen Nicardipin-Polymeren prophylaktisch erfolgreich behandelt wurden [32], konnte die Folgestudie an 97 Patienten einen klaren Benefit dieser Therapie mit einer deutlichen Verbesserung des Outcome darstellen [33]. Dieser Effekt wurde in einer prospektiv-randomisierten Studie an 32 Patienten bestätigt [34]. Die intraventrikuläre Applikation an 31 Patienten zeigte jedoch kein signifikantes Benefit [35].

■ Diskussion

Das vorliegende Manuskript stellt eine Zusammenfassung der dokumentierten klinischen Studien zu alternativen Behandlungsstrategien des zerebralen Vasospasmus und der verzögerten zerebralen Ischämie nach aneurysmatischer Blutung dar.

Tabelle 1: Übersicht der Studien zu zisternaler oder ventrikulärer Lyse/Lavage.

Autor	Design	Patienten-zahl	Behandlung
Saito et al., 1990 [17]	Retrospektiv	61	UK
Kanamura et al., 1993 [18]	Prospektiv, nicht-randomisiert	38	UK
Mizoi et al., 1993 [19]	Prospektiv, nicht-randomisiert	105	tPA
Usui et al., 1994 [20]	Retrospektiv	111	UK oder tPA
Seifert et al., 1994 [21]	Prospektiv, nicht-randomisiert	120	tPA
Moriyama et al., 1995 [22]	Retrospektiv	44	UK
Majchrzak et al., 1995 [23]	Prospektiv, nicht-randomisiert	28	tPA
Findlay et al., 1995 [24]	Prospektiv, nicht-randomisiert	100	tPA
Gorski et al., 2000 [25]	Prospektiv, nicht-randomisiert	45	tPA

UK: Urokinase; tPA: gewebespezifischer Plasminogenaktivator

Bewusst wurde auf pharmakologische, systemische sowie auch endovaskulär-intraarterielle Ansätze verzichtet.

Die positive Effektivität der zisternalen oder ventrikulären Lyse oder Lavage konnte insbesondere in einer Metaanalyse bestätigt werden [16], insgesamt zeigten sich reduzierte, verzögerte neurologische Defizite, ein verbessertes Outcome der Studienpatienten und eine reduzierte Mortalität. Einschränkend ist hier zu erwähnen, dass es sich nur bei einer Studie um ein prospektiv-randomisiertes Design handelte. Des Weiteren ist zu erwähnen, dass die Komplikationsrate dieser Therapie, wenn im Einzelnen angegeben, bei 6 % lag und diese insbesondere Blutungskomplikationen, aber auch zentrale Infektionen beinhaltete [16]. Jedoch wurden die Komplikationen nur bei etwa $\frac{1}{3}$ der in die Studie integrierten Patienten angegeben.

Nach Einführung des so genannten „Neuroshaker“ 1990 mit der Intention, die Auswaschrage zu erhöhen, wurde eine erste kombinierende Studie, Lyse versus Lyse in Kombination mit „headshaking“, durchgeführt. Die Resultate zeigten einen signifikant positiven Effekt der Kombinationstherapie auf das Outcome der Patienten im Vergleich zur reinen Lyse [27]. Allerdings wurden auch von mit der Therapie assoziierten Komplikationen wie Hirnödemen und Mikroblutungen berichtet.

Mit dem Ziel einer moderateren kinetischen Therapie wurde die so genannte laterale Rotationstherapie eingeführt. Inge-

Tabelle 2: Übersicht der Studien zu zisternaler oder ventrikulärer Lyse/Lavage in Kombination mit kinetischer Therapie

Autor	Design	Patientenzahl	Art der Behandlung
Kawamoto et al., 2004 [27]	Prospektiv, randomisiert	230	UK und „headshaking“
Hänggi et al., 2008 [15]	Prospektiv, nicht-randomisiert	40	Ringer-Lösung und laterale Rotationstherapie
Hänggi et al., 2009 [26]	Prospektiv, randomisiert	20	tPA, Nimodipin und laterale Rotationstherapie

UK: Urokinase; tPA: gewebespezifischer Plasminogenaktivator

samt 2 Studien konnten einen positiven Effekt nachweisen, die Rate der Komplikationen im Vergleich zur Kontrollgruppe war nicht erhöht [15]. Abzuwarten bleiben die Resultate einer aktuell laufenden prospektiv-randomisierten Studie mit gleichem Studiendesign.

Der Einsatz von Natrium-Nitroprussid wurde aufgrund der sehr kontroversen Aussagen nicht mehr aufgenommen, eine klare Stellungnahme ist hier nicht möglich.

Demgegenüber zeigte sich eine lokale pharmakologische Applikation des Kalziumkanalantagonisten Nicardipin in einem prolongiert wirkenden Polymer sehr vielversprechend, insgesamt 3 Studien konnten hier einen signifikant positiven Effekt auch auf das Outcome der Patienten darstellen [32–34]. Demgegenüber wurden keine signifikant erhöhten Komplikationen notiert. Lediglich die Applikationsform, welche nur eine Behandlung der chirurgisch versorgten Patienten erlaubt, bleibt als deutliche Limitation zu erkennen.

■ Relevanz für die Praxis

Die verzögert zerebrale Ischämie auch bedingt durch den zerebralen Vasospasmus ist heutzutage noch immer unter der modernsten Therapie ein sehr ernsthaftes Problem bei Patienten nach aneurysmatischer Subarachnoidalblutung. Neben einer systemischen medikamentösen Therapie mittels Nimodipin stehen neue alternative Behandlungsstrategien im Fokus. Neben der nicht eindeutig geklärten Effizienz einer Lysebehandlung steht aktuell die lokale Behandlungsstrategie mit prolongiert wirkenden Polymeren aus Kalziumkanalantagonisten im Zentrum des klinischen Interesses.

■ Interessenkonflikt

Der Autor ist wissenschaftlicher Berater der Fa. Edge Therapeutics.

Literatur:

- Haley EC Jr, Kassell NF, Alves WM, et al. Phase II trial of tirilazad in aneurysmal subarachnoid hemorrhage. A report of the Cooperative Aneurysm Study. *J Neurosurg* 1995; 82: 786–90.
- Haley EC Jr, Kassell NF, Apperson-Hansen C, et al. A randomized, double-blind, vehicle-controlled trial of tirilazad mesylate in patients with aneurysmal subarachnoid hemorrhage: a cooperative study in North America. *J Neurosurg* 1997; 86: 467–74.
- Kassell NF, Torner JC, Haley EC Jr, et al. The International Cooperative Study on the Timing of Aneurysm Surgery. Part 1: Overall management results. *J Neurosurg* 1990; 73: 18–36.
- Lanzino G, Kassell NF. Double-blind, randomized, vehicle-controlled study of high-dose tirilazad mesylate in women with aneurysmal subarachnoid hemorrhage. Part II. A cooperative study in North America. *J Neurosurg* 1999; 90: 1018–24.
- Lanzino G, Kassell NF, Dorsch NW, et al. Double-blind, randomized, vehicle-controlled study of high-dose tirilazad mesylate in women with aneurysmal subarachnoid hemorrhage. Part I. A cooperative study in Europe, Australia, New Zealand, and South Africa. *J Neurosurg* 1999; 90: 1011–7.
- Lovelock CE, Rinkel GJ, Rothwell PM. Time trends in outcome of subarachnoid hemorrhage: Population-based study and systematic review. *Neurology* 2010; 74: 1494–501.
- Barker FG 2nd, Ogilvy CS. Efficacy of prophylactic nimodipine for delayed ischemic deficit after subarachnoid hemorrhage: a metaanalysis. *J Neurosurg* 1996; 84: 405–14.
- Rinkel GJ, Feigin VL, Algra A, et al. Calcium antagonists for aneurysmal subarachnoid hemorrhage. *Cochrane Database Syst Rev* 2005; (1): CD000277.
- Treggiari-Venzi MM, Suter PM, Romand JA. Review of medical prevention of vasospasm after aneurysmal subarachnoid hemorrhage: a problem of neurointensive care. *Neurosurgery* 2001; 48: 249–61.
- Weyer GW, Nolan CP, Macdonald RL. Evidence-based cerebral vasospasm management. *Neurosurg Focus* 2006; 21: E8.
- Rinkel GJ, Feigin VL, Algra A, et al. Circulatory volume expansion therapy for aneurysmal subarachnoid hemorrhage. *Cochrane Database Syst Rev* 2004; (4): CD000483.
- Suarez JL, Tarr RW, Selman WR. Aneurysmal subarachnoid hemorrhage. *N Engl J Med* 2006; 354: 387–96.
- Treggiari MM, Walder B, Suter PM, et al. Systematic review of the prevention of delayed ischemic neurological deficits with hypotension, hypervolemia, and hemodilution therapy following subarachnoid hemorrhage. *J Neurosurg* 2003; 98: 978–84.
- Hop JW, Rinkel GJ, Algra A, et al. Case-fatality rates and functional outcome after subarachnoid hemorrhage: a systematic review. *Stroke* 1997; 28: 660–4.
- Hänggi D, Liersch J, Turowski B, et al. The effect of lumboventricular lavage and simultaneous low-frequency head-motion therapy after severe subarachnoid hemorrhage: results of a single center prospective phase II trial. *J Neurosurg* 2008; 108: 1192–9.
- Amin-Hanjani S, Ogilvy CS, Barker FG 2nd. Does intracisternal thrombolysis prevent vasospasm after aneurysmal subarachnoid hemorrhage? A meta-analysis. *Neurosurgery* 2004; 54: 326–34.
- Saito I, Segawa H, Mishima K, et al. Prevention of postoperative vasospasm by cisternal irrigation with and without urokinase. In: Sano K, Takakura K, Kassell NF et al (eds). *Cerebral Vasospasm: Proceedings of the IVth International Conference on Cerebral Vasospasm*. Elsevier Science Publishers, Tokyo, 1990; 297–301.
- Kanamura K, Waga S, Sakakura M, et al. Comparative study of cisternal lavage methods for the treatment of cerebral vasospasm. In: Findlay JM (ed). *Cerebral Vasospasm: Proceedings of the Vth International Conference on Cerebral Vasospasm*. Elsevier Science Publishers, Amsterdam, 1993; 471–3.
- Mizoi K, Yoshimoto T, Takahashi A, et al. Prospective study on the prevention of cerebral vasospasm by intrathecal fibrinolytic therapy with tissue-type plasminogen activator. *J Neurosurg* 1993; 78: 430–7.
- Usui M, Saito N, Hoya K, et al. Vasospasm prevention with postoperative intrathecal thrombolytic therapy: a retrospective comparison of urokinase, tissue plasminogen activator, and cisternal drainage alone. *Neurosurgery* 1994; 34: 235–44.
- Seifert V, Stolke D, Zimmermann M, et al. Prevention of delayed ischaemic deficits after aneurysmal subarachnoid haemorrhage by intrathecal bolus injection of tissue plasminogen activator (tPA). A prospective study. *Acta Neurochir (Wien)* 1994; 128: 137–43.
- Moriyama E, Matsumoto Y, Meguro T, et al. Combined cisternal drainage and intrathecal urokinase injection therapy for prevention of vasospasm in patients with aneurysmal subarachnoid hemorrhage. *Neurol Med Chir (Tokyo)* 1995; 35: 732–6.
- Majchrzak H, Lech A, Kopera M, et al. [Application of alteplase in prevention of cerebral vasospasm and its sequelae in patients after aneurysmal subarachnoid hemorrhage from ruptured cerebral aneurysm]. *Neurol Neurochir Pol* 1995; 29: 379–87.
- Findlay JM. A randomized trial of intraoperative, intracisternal tissue plasminogen ac-
- tivator for the prevention of vasospasm. *Neurosurgery* 1995; 37: 1026–7.
- Gorski R, Zabek M, Jarmuzek P. Influence of intraoperative using of recombinant tissue plasminogen activator on the development of cerebral angiospasm after subarachnoid haemorrhage in patients with ruptured intracranial aneurysms. *Neurol Neurochir Pol* 2000; 34 (Suppl): 41–7.
- Hänggi D, Eicker S, Beseoglu K, et al. A multimodal concept in patients after severe aneurysmal subarachnoid hemorrhage: results of a controlled single centre prospective randomized multimodal phase I/II trial on cerebral vasospasm. *Cen Eur Neurosurg* 2009; 70: 61–7.
- Kawamoto S, Tsutsumi K, Yoshikawa G, et al. Effectiveness of the head-shaking method combined with cisternal irrigation with urokinase in preventing cerebral vasospasm after subarachnoid hemorrhage. *J Neurosurg* 2004; 100: 236–43.
- Hänggi D, Beseoglu K, Turowski B, et al. Feasibility and safety of intrathecal nimodipine on posthaemorrhagic cerebral vasospasm refractory to medical and endovascular therapy. *Clin Neurol Neurosurg* 2008; 110: 784–90.
- Vajkoczy P, Hubner U, Horn P, et al. Intrathecal sodium nitroprusside improves cerebral blood flow and oxygenation in refractory cerebral vasospasm and ischemia in humans. *Stroke* 2000; 31: 1195–7.
- Thomas JE, Rosenwasser RH. Reversal of severe cerebral vasospasm in three patients after aneurysmal subarachnoid hemorrhage: initial observations regarding the use of intraventricular sodium nitroprusside in humans. *Neurosurgery* 1999; 44: 48–57.
- Raabe A, Zimmermann M, Setzer M, et al. Effect of intraventricular sodium nitroprusside on cerebral hemodynamics and oxygenation in poor-grade aneurysm patients with severe, medically refractory vasospasm. *Neurosurgery* 2002; 50: 1006–13.
- Kasuya H, Onda H, Takeshita M, et al. Efficacy and safety of nicardipine prolonged-release implants for preventing vasospasm in humans. *Stroke* 2002; 33: 1011–5.
- Kasuya H, Onda H, Sasahara A, et al. Application of nicardipine prolonged-release implants: analysis of 97 consecutive patients with acute subarachnoid hemorrhage. *Neurosurgery* 2005; 56: 895–902.
- Barth M, Capelle HH, Weidauer S, et al. Effect of nicardipine prolonged-release implants on cerebral vasospasm and clinical outcome after severe aneurysmal subarachnoid hemorrhage: a prospective, randomized, double-blind phase IIa study. *Stroke* 2007; 38: 330–6.
- Barth M, Pena P, Seiz M, et al. Feasibility of intraventricular nicardipine prolonged-release implants in patients following aneurysmal subarachnoid haemorrhage. *Br J Neurosurg* 2011; 25: 677–83.

Prof. Dr. med. Daniel Hänggi

Geboren 1970. Medizinstudium in Basel. Aktuell stellvertretender Direktor der Neurochirurgischen Klinik der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf.

Klinische und wissenschaftlich Schwerpunkte: Vaskuläre Neurochirurgie und Schädelbasischirurgie.



Mitteilungen aus der Redaktion

Besuchen Sie unsere zeitschriftenübergreifende Datenbank

☒ [Bilddatenbank](#)

☒ [Artikeldatenbank](#)

☒ [Fallberichte](#)

e-Journal-Abo

Beziehen Sie die elektronischen Ausgaben dieser Zeitschrift hier.

Die Lieferung umfasst 4–5 Ausgaben pro Jahr zzgl. allfälliger Sonderhefte.

Unsere e-Journale stehen als PDF-Datei zur Verfügung und sind auf den meisten der marktüblichen e-Book-Readern, Tablets sowie auf iPad funktionsfähig.

☒ [Bestellung e-Journal-Abo](#)

Haftungsausschluss

Die in unseren Webseiten publizierten Informationen richten sich **ausschließlich an geprüfte und autorisierte medizinische Berufsgruppen** und entbinden nicht von der ärztlichen Sorgfaltspflicht sowie von einer ausführlichen Patientenaufklärung über therapeutische Optionen und deren Wirkungen bzw. Nebenwirkungen. Die entsprechenden Angaben werden von den Autoren mit der größten Sorgfalt recherchiert und zusammengestellt. Die angegebenen Dosierungen sind im Einzelfall anhand der Fachinformationen zu überprüfen. Weder die Autoren, noch die tragenden Gesellschaften noch der Verlag übernehmen irgendwelche Haftungsansprüche.

Bitte beachten Sie auch diese Seiten:

[Impressum](#)

[Disclaimers & Copyright](#)

[Datenschutzerklärung](#)