

Thomas C. Fallak

Die Prüfung der Zahlungsunfähigkeit mittels Algorithmen

Zugleich ein rechtswissenschaftlicher Beitrag zum
Verständnis von Prognosen und künstlicher Intelligenz



Nomos

Schriften zur Rechtstatsachenforschung

Herausgegeben von

Prof. Dr. Andreas Engert

Prof. Dr. Alexander Hellgardt

Prof. Dr. Jan Lieder

Band 2

Thomas C. Fallak

Die Prüfung der Zahlungsunfähigkeit mittels Algorithmen

Zugleich ein rechtswissenschaftlicher Beitrag zum
Verständnis von Prognosen und künstlicher Intelligenz



Nomos



Onlineversion
Nomos eLibrary

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Zugl.: FU Berlin, Univ., Diss., 2021

ISBN 978-3-8487-8436-3 (Print)

ISBN 978-3-7489-2811-9 (ePDF)

D188

1. Auflage 2022

© Nomos Verlagsgesellschaft, Baden-Baden 2022. Gesamtverantwortung für Druck und Herstellung bei der Nomos Verlagsgesellschaft mbH & Co. KG. Alle Rechte, auch die des Nachdrucks von Auszügen, der fotomechanischen Wiedergabe und der Übersetzung, vorbehalten. Gedruckt auf alterungsbeständigem Papier.

Vorwort

Die Arbeit wurde im Jahr 2020 an der Freien Universität Berlin am Fachbereich der Rechtswissenschaften als Dissertation eingereicht und von Herrn Prof. Dr. Andreas Engert als Erstgutachter und Herrn Prof. Dr. Bertram Lomfeld als Zweitgutachter bewertet. Die Ausführungen spannen einen großen Bogen von speziellen insolvenzrechtlichen Fragen zum Begriff der Zahlungsunfähigkeit, über das Verständnis und die Justiziabilität von Prognosen, statistischen Prognosemodellen und schließlich bis hin zur Anwendung von Algorithmen aus dem Bereich des *deep learning*. Insofern gilt mein herzlicher Dank vor allem Herrn Prof. Dr. Andreas Engert, welcher mich als Betreuer der Dissertation stets in der Anfertigung der Arbeit bestärkt und unterstützt hat. Meine Dankbarkeit gilt ebenfalls Herrn Prof. Dr. Bertram Lomfeld, welcher nicht zögerte, die Zweitkorrektur dieser doch recht atypischen juristischen Dissertation zu übernehmen.

Die veröffentlichte Fassung entspricht weitestgehend der eingereichten Fassung, obgleich vor Drucklegung noch diverse Änderungen erfolgten. Neuerscheinungen wurden bis zum 15. April 2020 kurz vor Einreichung berücksichtigt. Sämtliche Normen beziehen sich auf den Stand der jeweiligen Gesetze im August 2021. Vor der Drucklegung wurde das Literaturverzeichnis in weiten Teilen aktualisiert. Die in der Arbeit genannten Webadressen wurden zuletzt im Juli 2021 abgerufen. Der Autor kann naturgemäß keine Gewähr dafür übernehmen, dass genannte Internetadressen weiterhin gültig bleiben und nach diesem Datum den zitierten Inhalt abbilden. Zeitschriften aus Fachbereichen außerhalb der Rechtswissenschaft wurden nicht verkürzt, um nicht eine Vielzahl ungebräuchlicher Abkürzungen zu schaffen. Dieser Stilbruch ist den unterschiedlichen Zitierweisen in den Natur- und Rechtswissenschaften geschuldet. Sofern in der Arbeit Algorithmen, Programmiersprachen oder Programmbibliotheken zitiert wurden, wurde auf eine Zitation der jeweils abhängigen Bestandteile verzichtet.

Formeln sind teilweise aus anderer Quelle übernommen, ohne dass die Formel selbst in Anführungszeichen gesetzt wird. Die Quelle wird jeweils in der Fußnote genannt. Angepasst wurden bei ähnlicher Notation nur vereinzelt die Bezeichnung der Variablen oder die mathematische Form der Darstellung. Für den Nachweis wird nicht differenziert, ob in den angegebenen Quellen die gleiche oder nur eine ähnliche Notation verwen-

det wurde. Die Nummerierung der Formeln und Abbildungen besteht an erster Stelle aus der Ziffer des Kapitels und an zweiter Stelle aus der Position innerhalb des Kapitels.

Diagramme wurden, sofern nicht anders vermerkt, mit *ggplot2*¹ erstellt. Dreidimensionale Diagramme beruhen auf *rgl*.² Die Berechnungen erfolgten in der Programmiersprache *R*.³ Die zugrundeliegenden Daten wurden willkürlich gewählt oder simuliert und bilden daher keinen realen Lebenssachverhalt ab.

Der Autor hat sich bemüht, die Arbeit möglichst geschlechterneutral zu formulieren. Allerdings orientieren sich die Ausführungen am Wortlaut des Gesetzes. Zumindest soll daher an dieser Stelle betont werden, dass sich die verwendete Terminologie ohne irgendeine Wertung auf sämtliche Geschlechter bezieht.

1 Wickham, *ggplot2* für R (R Core Team, <www.r-project.org/>).

2 Adler/Murdoch/Nenadic et al., <cran.r-project.org/package=rgl> für R (R Core Team, <www.r-project.org/>).

3 R Core Team, <www.r-project.org/>.

Inhaltsübersicht

Inhaltsverzeichnis	9
Abbildungsverzeichnis	19
Tabellenverzeichnis	25
Abkürzungsverzeichnis	31
Symbolverzeichnis	35
Kapitel 1 Einleitung	37
Kapitel 2 Die Grundlagen der Prüfung der Zahlungsunfähigkeit	45
A. Systematische Einordnung der Zahlungsunfähigkeit	45
B. Voraussetzungen der Zahlungsunfähigkeit	60
Kapitel 3 Die Methodik zur Feststellung der Zahlungsunfähigkeit und die Abgrenzung zur Zahlungsstockung	86
A. Liquiditätskennzahl aus Liquiditätsbilanz und Finanzplan	86
B. Definition der Zahlungsunfähigkeit über Liquiditätsbilanz oder Finanzplan	106
C. Die Relevanz der zeitraumbezogenen Elemente (Aktiva II und Passiva II)	122
D. Die Entwicklung der Liquiditätslücke im Prognosezeitraum	130
E. Das hier vertretene Konzept der Zahlungsunfähigkeit	142
Kapitel 4 Das Verständnis von Prognosen zur Ex-Ante-Beurteilung des Eintritts der Zahlungsunfähigkeit	150
A. Die Einschränkungen des tatsächlichen Liquiditätsverlaufs	150
B. Prüfung von Prognosen	165

Inhaltsübersicht

Kapitel 5 Die Prüfung der Zahlungsunfähigkeit im Tagesverlauf	255
A. Der Zeitpunkt der Prüfung	255
B. Materielle Prüfung und Verschulden	257
C. Simulationsansatz für die Prüfung des Stichtags	259
Kapitel 6 Digitale Auswertung der Buchhaltungsdaten als Ansatz zur Ermittlung des Liquiditätsverlaufs in der Vergangenheit	264
A. Feststellung der Zahlungsunfähigkeit anhand der Buchhaltung	264
B. Datensicherung und Datenimport	268
C. Feststellung der Elemente der Zahlungsunfähigkeit	270
Kapitel 7 Die Fortschreibung des Liquiditätsverlaufs der Vergangenheit mittels quantitativer Prognosemodelle	291
A. Zeitreihenanalyse und <i>Forecast</i>	291
B. Prognosemodelle	326
C. Prognoseintervalle	406
D. Cross Validation	415
E. Weitere methodische Ansätze zur Prognose der Liquidität	418
F. Grenzen quantitativer Prognosemodelle	421
Kapitel 8 Generelle Grenzen der Leistungsfähigkeit von Algorithmen	432
A. Die Datengrundlage	432
B. Algorithmen in der Rechtswissenschaft – ein Ausblick	446
Kapitel 9 Zusammenfassung in Thesen	461
Literaturverzeichnis	467

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	19
Tabellenverzeichnis	25
Formelverzeichnis	27
Abkürzungsverzeichnis	31
Symbolverzeichnis	35
Kapitel 1 Einleitung	37
Kapitel 2 Die Grundlagen der Prüfung der Zahlungsunfähigkeit	45
A. Systematische Einordnung der Zahlungsunfähigkeit	45
I. Zahlungsunfähigkeit als Insolvenzeröffnungsgrund	45
II. Zahlungsunfähigkeit als Tatbestandsvoraussetzung	47
1. Relevanz der Zahlungsunfähigkeit	47
2. Der Nachweis der Zahlungsunfähigkeit im Zivilprozess	52
3. Nachweis der Zahlungsunfähigkeit über eine Zahlungseinstellung	54
4. Zur Darlegungs- und Beweislast	58
B. Voraussetzungen der Zahlungsunfähigkeit	60
I. Legaldefinition der Zahlungsunfähigkeit und Auslegung	60
II. Die Ausgestaltung des Begriffs durch die höchstrichterliche Rechtsprechung	63
1. Die Grundsatzentscheidung des IX. Zivilsenats aus dem Jahr 2005	63
a) Die Leitsätze des Urteils	63
b) Kritik an der Entscheidung	66
2. Die Rechtsprechung des II. Zivilsenats zur Berücksichtigung der Passiva II im Rahmen der Prüfung der Zahlungsunfähigkeit	70

III. Fällige Verbindlichkeiten und liquide Mittel	74
1. Die insolvenzrechtlich relevanten, fälligen Verbindlichkeiten	74
2. Die einzubeziehenden liquiden Mittel	80
a) Berücksichtigung von Vermögen außerhalb von Bar- und Buchgeld?	80
b) Verwertung betriebsnotwendigen Vermögens	84
Kapitel 3 Die Methodik zur Feststellung der Zahlungsunfähigkeit und die Abgrenzung zur Zahlungsstockung	86
A. Liquiditätskennzahl aus Liquiditätsbilanz und Finanzplan	86
I. Die unterschiedlichen Betrachtungsweisen	86
1. Die Entwicklung innerhalb der drei Wochen nach dem Stichtag	86
2. Die aggregierte Liquiditätsbilanz	90
3. Der Finanzplan	93
4. Der wesentliche Unterschied zwischen Liquiditätskennzahl und Liquiditätsbilanz: Die zeitversetzte Erfassung	95
II. Die unterschiedlichen Berechnungsansätze	96
1. Liquiditätskennzahl des II. Zivilsenats	96
2. Liquiditätskennzahl nach Hinzurechnung des Liquiditätsüberschusses	97
3. Berechnung der Unterdeckung nach dem IDW S 11	101
4. Alternative Vorschläge	102
5. Auswertung der digitalen Buchhaltung zur Feststellung der Kennzahlen	103
B. Definition der Zahlungsunfähigkeit über Liquiditätsbilanz oder Finanzplan	106
I. Die Unterschiede zwischen Liquiditätsbilanz und Finanzplan	106
1. Mittelbare und unmittelbare Berücksichtigung von Zahlungsausgängen	106
2. Cash-Pooling und andere Formen des Hin- und Herzählens	108
II. Gegen ein manipulationsanfälliges Verständnis der Zahlungsunfähigkeit	111
1. Manipulation durch Zurückhalten von Zahlungen	111
2. Gesellschaftsrechtliche Notwendigkeit dieser Fallgruppe?	115

3. Verwerfung der relativen Unterdeckung	116
C. Die Relevanz der zeitraumbezogenen Elemente (Aktiva II und Passiva II)	122
I. Die Liquiditätslücke als Anknüpfungspunkt	122
II. Definition der Wiederherstellung der Zahlungsfähigkeit als Problem der Prüfung	126
D. Die Entwicklung der Liquiditätslücke im Prognosezeitraum	130
I. Relevanz der kurzfristigen Unter- oder Überdeckung im dreiwöchigen Prognosezeitraum	130
II. Der Zeitraum außerhalb der drei Wochen ab dem Stichtag	136
1. Die Entwicklung der Liquidität „demnächst“	136
2. Ein absehbares Vergrößern der Lücke	138
3. Zum Merkmal „demnächst“	139
4. Prognose bei Unterdeckung von 10 % oder mehr	140
E. Das hier vertretene Konzept der Zahlungsunfähigkeit	142
Kapitel 4 Das Verständnis von Prognosen zur Ex-Ante-Beurteilung des Eintritts der Zahlungsunfähigkeit	150
A. Die Einschränkungen des tatsächlichen Liquiditätsverlaufs	150
I. Unterschied zwischen tatsächlichem Liquiditätsverlauf und Ex-ante-Prognose	150
II. Feststellung der Zahlungsunfähigkeit ex ante oder ex post?	153
III. Beurteilung nach ausgebliebener Schließung der Liquiditätslücke	159
1. Zeitpunkt des Eintritts der Zahlungsunfähigkeit	159
2. Erneuter Prognosezeitraum am Ende von drei Wochen?	161
IV. Kein Schluss vom tatsächlichen Liquiditätsverlauf auf die Prognose in der Vergangenheit	163
B. Prüfung von Prognosen	165
I. Prognosen im Rahmen von Insolvenzgründen	165
1. Zahlungsunfähigkeit	165
2. Drohende Zahlungsunfähigkeit	168
3. Zur Fortbestehensprognose im Rahmen der Überschuldung	170
a) Anforderungen	170

b) Das Verständnis der Wahrscheinlichkeit im Rahmen der Prüfung der Insolvenzeröffnungsgründe	174
aa) Die positive Fortbestehensprognose und Ansätze der Rechtsprechung	174
bb) Subjektive Prognose und Szenarioplanung	178
cc) Juristisches Beweismaß und objektiv(iert)e Feststellung	180
II. Einbettung dieser Streitstände in die betriebswirtschaftliche Planung	182
1. Betriebswirtschaftliche Planungen und Prognosen	182
a) Finanzplanung	182
aa) Direkte Finanzplanung aus einer Prognose des Liquiditätsstatus	182
bb) Anbindung der Finanzplanung an die betrieblichen Teilpläne	184
cc) Anbindung der Finanzplanung an die Erfolgsrechnung	185
b) Sanierungskonzepte	187
c) Die insolvenzrechtlichen Anforderungen an die Finanzplanung	188
d) Betriebswirtschaftliche Prognosen	191
aa) Differenzierung zwischen prognostischen Annahmen und der Planungsmethode	191
bb) Prognosemethoden im engeren Sinne	192
e) Planung als Prozess der subjektiven Unternehmensleitung	194
2. Schwellenwerte für die der Planung zugrundeliegenden Prämissen	199
3. Methodenauswahl	200
a) Die Ermittlung einer Gesamtwahrscheinlichkeit für die Beseitigung der Liquiditätslücke durch das Gegenüberstellen von Szenarien	200
b) Kombination der Prognoseszenarien	204
c) Annäherung von Gesamtwahrscheinlichkeiten durch Monte-Carlo-Simulation	208
aa) Planzahlen als Wahrscheinlichkeitsverteilung	208
bb) Monte-Carlo-Simulation	212
cc) Alternative Ansätze zur Liquiditätsprognose	218
d) Kritik an der Szenarioplanung und der Monte-Carlo-Simulation	219

4. Bestimmung der überwiegenden Wahrscheinlichkeit	222
a) Der Begriff der Wahrscheinlichkeit in der Mathematik	222
aa) Wahrscheinlichkeit als Axiom oder als Teil der deskriptiven Statistik	222
bb) Grenzen der mathematischen Wahrscheinlichkeit für betriebswirtschaftliche Prognosen	225
b) Wahrscheinlichkeit als Beweismaß?	227
c) Subjektive Wahrscheinlichkeiten	233
aa) <i>Degree of Belief</i>	233
bb) Rechtliche Anforderungen an subjektive Einschätzungen	235
(1) Orientierung an der business judgment rule	235
(2) Nachvollziehbarkeit der Prognose	238
(3) Prognose als subjektive Erwartungshaltung mit kontextualem Begründungserfordernis	239
(4) Deduktives Schließen im Rahmen der Prognose?	244
(5) Rechtfertigung der der Prognose zugrundeliegenden Prämissen	247
(6) Justiziabilität	249
 Kapitel 5 Die Prüfung der Zahlungsunfähigkeit im Tagesverlauf	 255
A. Der Zeitpunkt der Prüfung	255
B. Materielle Prüfung und Verschulden	257
C. Simulationsansatz für die Prüfung des Stichtags	259
I. Problemstellung bei unbekannter Buchungsabfolge	259
II. Wahrscheinlichkeit einer Unterschreitung durch Monte- Carlo-Simulation	261
 Kapitel 6 Digitale Auswertung der Buchhaltungsdaten als Ansatz zur Ermittlung des Liquiditätsverlaufs in der Vergangenheit	 264
A. Feststellung der Zahlungsunfähigkeit anhand der Buchhaltung	264
I. Ansätze zur Auswertung von Buchhaltungsdaten	264
II. Grundlagen zur digitalen Buchhaltung	266
B. Datensicherung und Datenimport	268

C. Feststellung der Elemente der Zahlungsunfähigkeit	270
I. Aktiva	270
1. Ermittlung der Konten- und Kassenbestände	270
2. Summierung der Zahlungseingänge für die aggregierte Liquiditätsbilanz	273
a) Betrachtung des dreiwöchigen Zeitraums	273
b) Einschränkungen bei Stornobuchungen	274
c) Transferbuchungen	274
II. Passiva	275
1. Kreditorenliste als Ausgangspunkt	275
a) Orientierung an den Fälligkeits- und Ausgleichsdaten	275
b) Kreditorenposten als Ausgangspunkt	277
2. Ergänzung weiterer Verbindlichkeiten außerhalb von Lieferung und Leistung	280
a) Ermittlung der entsprechenden Verbindlichkeitskonten	280
b) Arbeitnehmer, Sozialversicherungsbeiträge, Lohnsteuer	282
c) Kreditverbindlichkeiten	283
d) Umsatzsteuer	284
e) Die Berücksichtigung von Rückstellungen?	284
3. Probleme dieser Betrachtung	284
III. Empirische Erkenntnisse aus der Prüfung von Buchhaltungsdaten	286
IV. Exkurs: Darstellung der im Folgenden verwendeten Datengrundlage	288
 Kapitel 7 Die Fortschreibung des Liquiditätsverlaufs der Vergangenheit mittels quantitativer Prognosemodelle	 291
A. Zeitreihenanalyse und <i>Forecast</i>	291
I. Zeitreihenanalyse als Teil der quantitativen Prognose	291
1. Eignung quantitativer Prognosen für den Liquiditätsverlauf?	291
2. Grundlagen der Zeitreihenanalyse	294
II. Beschreibung der Zeitreihe durch Komponenten	305
1. Dekomposition der Zeitreihe	305
a) Grundlagen	305
b) Extrahieren der Trend-Komponente	307
c) Bestimmung der Saisonkomponente	310

d) Länge der saisonalen zyklischen Schwankungen bei täglichen Beobachtungen	311
2. Seasonal and Trend decomposition using Loess (STL)	315
a) Glättung durch polynome Zeitreihen	315
b) Locally Weighted Regression and Smoothing Scatterplots (Loess)	318
c) <i>Loess</i> im Rahmen von STL	323
3. Exkurs: Komplexere Dekompositionsverfahren	325
B. Prognosemodelle	326
I. Bestimmung der individuellen Prognosegenauigkeit	326
II. STL und Naïve-Forecast	330
III. Error Trend Seasonal (ETS)	332
IV. ARIMA-Modelle	337
1. AR-Modelle	337
2. MA-Modelle	344
3. ARMA-Prozesse	345
4. Differenzierung für nichtstationäre Prozesse	346
5. Prognose durch ARIMA-Prozesse	350
a) Saisonale ARIMA-Prozesse	350
b) Automatisierter Algorithmus für ARIMA-Modelle	351
c) STL-ARIMA	354
d) ARIMA-Bagged-Prozesse	356
V. Artificial Neural Networks (ANN)	359
1. Grundlagen der künstlichen Intelligenz	359
a) Exkurs: Kurze Historie der künstlichen Intelligenz	359
b) Maschinelles Lernen	361
c) Deep Learning	363
2. Grundlagen von ANN	365
a) Schematische Funktionsweise	365
b) Die Struktur des Netzwerkes	367
aa) Neuronen und Gewichtungen	367
bb) Aktivierungsfunktionen	371
cc) <i>Feature Scaling</i>	376
c) Backpropagation	377
d) Probleme des Gradient Descent	379
e) Overfitting und Underfitting	382
3. ANN als spezielle Form der Autoregression	385
a) Feed-Forward-Netzwerk	385
b) Recurrent Neural Networks (RNN) und long short-term memory (LSTM)	391

c) Zeitreihenanalyse	397
aa) Long-Short-Term-Memory	397
bb) Sequence-to-Sequence-Modelle	400
4. Ansätze zu Verbesserung	401
a) Statistische Transformationen	401
b) Erweiterung der Variablen	402
c) Hybride Modelle	403
d) Kombinationsmodelle	404
C. Prognoseintervalle	406
I. Als Ausprägung der Residuen	406
II. Bei neuronalen Netzwerken	411
D. Cross Validation	415
E. Weitere methodische Ansätze zur Prognose der Liquidität	418
I. Kombination aus Prognosen sämtlicher Buchhaltungskonten	418
II. Etablierung multivariater Modelle	420
F. Grenzen quantitativer Prognosemodelle	421
I. Zeitstabilitätshypothese	421
1. Einwendungen im Rahmen der Krise	421
2. Erschütterung der Zeitstabilitätsprognose	423
II. Die Ausprägung der deterministischen Komponente	424
III. Zur Anwendung von quantitativen Prognosen	426
1. Im Bereich der Zahlungsunfähigkeit	426
2. Im Rahmen betriebswirtschaftlicher Planungen	429
Kapitel 8 Generelle Grenzen der Leistungsfähigkeit von Algorithmen	432
A. Die Datengrundlage	432
I. Grenzen von Algorithmen als statistisches Problem	432
1. Fehleinschätzungen über künstliche Intelligenz	432
2. Daten als Grundlage der Auswertung	432
a) Maschinelles Lernen aus Daten	432
b) Triviale Grundlage: Die Qualität der Daten	433
c) Auswahl der Variablen	435
d) Die Quantität der Stichprobe	437
3. Abhängigkeiten und Zufall	439

II. Die rechtliche Ungleichheit von Abhängigkeiten	440
1. Unerwünschte Abhängigkeiten als Entscheidungskriterium	440
2. Kenntnis der Entscheidungsgrundlage	441
3. Beschränkung von Algorithmen und Auditing	443
B. Algorithmen in der Rechtswissenschaft – ein Ausblick	446
I. Sprachverständnis durch Algorithmen	446
II. Computerwissenschaftliche Grenzen von Algorithmen?	450
III. Systemimmanente Grenzen von Algorithmen in der Rechtswissenschaft?	453
IV. Das Verhältnis zur künstlichen Intelligenz	456
Kapitel 9 Zusammenfassung in Thesen	461
Literaturverzeichnis	467

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 3.1: Vorübergehende Schließung der Liquiditätslücke (Bsp.)	87
Abbildung 3.2: Absolute und kumulierte Deckung	96
Abbildung 3.3: Grenze des Volumeneffekts	100
Abbildung 3.4: Liquiditätsfenster	104
Abbildung 3.5: Gegenüberstellung der unterschiedlichen Berechnungen des Deckungsgrades	105
Abbildung 3.6: Verhältnis der relativen Unterdeckung	113
Abbildung 3.7: Beispiel – Finanzplan	133
Abbildung 3.8: Beispiele für vorübergehende Schließung der Liquiditätslücke	134
Abbildung 4.1: Baumdiagramm Planungszustände	202
Abbildung 4.2: Wahrscheinlichkeitsverteilungen im Beispiel für Monte-Carlo-Simulation	211
Abbildung 4.3: Approximation der Kreiszahl π durch Monte-Carlo-Simulation	213
Abbildung 4.4: Approximation durch Monte-Carlo-Simulation	215
Abbildung 4.5: Monte-Carlo-Simulation des Beispiels	218
Abbildung 5.1: Ermittlung der minimalen und maximalen Entwicklung	261
Abbildung 5.2: Monte-Carlo-Simulation Unterdeckung	263

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 6.1: Im Folgenden verwendeter Liquiditätsverlauf als absolute Deckung	289
Abbildung 7.1: Normalverteilter White-Noise-Prozess (Normalprozess)	296
Abbildung 7.2: Random-Walk	297
Abbildung 7.3: <i>Naïve</i> -Forecast mit Prognoseintervallen	298
Abbildung 7.4: ARMA und White-Noise-Prozess	299
Abbildung 7.5: Random-Walk, Lagplot 1	300
Abbildung 7.6: ACF für Random-Walk	302
Abbildung 7.7: ACF-Vergleich <i>white noise</i> und ARMA (2,1)	304
Abbildung 7.8: ACF des Finanzstatus und der differenzengebildeten Zeitreihe	305
Abbildung 7.9: Gleitende Durchschnitte 9. („9-MA“) Und 23. Ordnung („23-MA“)	308
Abbildung 7.10: Gleitender Durchschnitt 30. („30-MA“) und 2x30. Ordnung („2x30-MA“)	309
Abbildung 7.11: Trendbereinigter Datensatz (MA-30)	310
Abbildung 7.12: Dekomposition	311
Abbildung 7.13: Dekomposition nach Minimierung des Remainders	313
Abbildung 7.14: Dekomposition der Zeitreihe	315
Abbildung 7.15: Anpassung polynomiales Regressionsmodell	317
Abbildung 7.16: Polynomiale Regression 4. und 8. Ordnung	317

Abbildung 7.17: Lokale polynomiale Glättung mit Bandbreite 27 und 39	320
Abbildung 7.18: Näherungsweise Bestimmung der Saisonkomponente	324
Abbildung 7.19: STL-Dekomposition, bereinigter Datensatz	325
Abbildung 7.20: STL-Naïve-Vorhersage	331
Abbildung 7.21: STL-ETS(A,N,N)-Vorhersage, bereinigter Datensatz	335
Abbildung 7.22: ACF des STL-ETS-Modells	336
Abbildung 7.23: Beispiel für Realisierung eines AR(2)-Prozesses	339
Abbildung 7.24: Realisierung eines AR(2)-Prozesses ohne <i>Innovationen</i>	340
Abbildung 7.25: AR(2)-Prozess mit geschätzten Parametern (<i>fitted</i>)	341
Abbildung 7.26: ACF und PACF für AR(2)-Prozess	342
Abbildung 7.27: Beispiel für Realisierung eines MA(2)-Prozesses	345
Abbildung 7.28: Beispiel eines ARMA(2,2)-Prozess	346
Abbildung 7.29: Realisierung eines ARIMA(2,1,2)-Prozesses	349
Abbildung 7.30: Zeitreihe und differenzengebildete Zeitreihen	350
Abbildung 7.31: auto.arima()-Forecast der Liquiditätsentwicklung	352
Abbildung 7.32: ACF der Residuen	353
Abbildung 7.33: STL-ARIMA-Forecast der Liquiditätsentwicklung	355
Abbildung 7.34: ACF	356

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 7.35: ARIMA-Bagged-Forecast der Liquiditätsentwicklung	358
Abbildung 7.36: Schema der Funktionsweise eines ANN	366
Abbildung 7.37: Beispiel für einfaches neuronales Netzwerk	368
Abbildung 7.38: Schema des Netzwerks (ANN)	371
Abbildung 7.39: Einfaches künstliches neuronales Netzwerk	372
Abbildung 7.40: Diverse Aktivierungsfunktionen mit Formeln	375
Abbildung 7.41: Exemplarische <i>loss function</i> in Abhängigkeit von	378
Abbildung 7.42: Lokales Minimum und <i>vanishing gradient</i>	380
Abbildung 7.43: Globales Minimum in höheren Dimensionen	381
Abbildung 7.44: Overfitting	384
Abbildung 7.45: Struktur für einstufiges ANN	386
Abbildung 7.46: Strukturformel einstufiges ANN, zweiter Vorhersageschritt	387
Abbildung 7.47: Saisonales AR-ANN	388
Abbildung 7.48: Struktur ANN, Mehrfachvorhersage	389
Abbildung 7.49: Vorhersage eines NN-AR für Liquiditätsverlauf	391
Abbildung 7.50: Funktionsweise eines Neurons in einem <i>feed forward</i> Netzwerk	392
Abbildung 7.51: Funktionsweise der RNN-Zelle	393
Abbildung 7.52: Schema einer LSTM-Zelle	395
Abbildung 7.53: Beispiel für die Kombination von Netzwerkschichten	397

Abbildung 7.54: Einstufige LSTM-Prognose	398
Abbildung 7.55: Mehrstufige LSTM-Prognose	399
Abbildung 7.56: Autoencoding	400
Abbildung 7.57: Sequence-to-Sequence Netzwerk	401
Abbildung 7.58: Prognoseintervalle für Naïve-Forecast	407
Abbildung 7.59: Normalverteilung	408
Abbildung 7.60: Intervallgrenzen für 95 %	409
Abbildung 7.61: Dreidimensionale Darstellung von Intervallgrenzen	410
Abbildung 7.62: Vorhersage und Anpassung des Netzwerkes	413
Abbildung 7.63: Residuendiagramme	414
Abbildung 7.64: Simulation von Prognosen und 95 %iges Prognoseintervall	414
Abbildung 7.65: <i>cross validation</i> für STL-ETS	416
Abbildung 7.66: Vergleich für kombinierte Prognose aus Aktiva und Passiva	418
Abbildung 7.67: ARIMA mit Fourier	420

Tabellenverzeichnis

Tabelle 4.1:	Beispiel vereinfachte Liquiditätsplanung	209
Tabelle 4.2:	Realisierungsmöglichkeiten für Monte-Carlo-Beispiel	217
Tabelle 6.1:	Ermittlung des Tagessaldo	271
Tabelle 6.2:	Stornobuchungen auf Aktivkonto	274
Tabelle 6.3:	Verbuchung von a-conto-Zahlungen	279
Tabelle 6.4:	Berechnung des Fälligkeitsdatums für Passivkonten	283
Tabelle 7.1:	Bildung von Dummy-Variablen	403

Formelverzeichnis

Formel 3.1: Liquiditätskennzahl nach dem II. Zivilsenat des BGH	97
Formel 3.2: Liquiditätskennzahl durch Liquiditätsüberschuss	98
Formel 3.3: Liquiditätskennzahl nach <i>Kuleisa</i>	101
Formel 3.4: Liquiditätskennzahl nach dem IDW S 11	101
Formel 3.5: Relative Unterdeckung am Ende des Prognosezeitraums	102
Formel 3.6: Vorschlag I von <i>Zabel/Pütz</i> zur Berechnung der Liquiditätskennzahl	103
Formel 3.7: Vorschlag II von <i>Zabel/Pütz</i> zur Berechnung der Liquiditätskennzahl	103
Formel 3.8: Angepasster Vorschlag von <i>Zabel/Pütz</i>	103
Formel 3.9: Liquiditätskennzahl nach IDW S 11	117
Formel 3.10: Vorschlag I von <i>Zabel/Pütz</i> zur Berechnung der Liquiditätskennzahl	118
Formel 3.11: Vorschlag II von <i>Zabel/Pütz</i> zur Berechnung der Liquiditätskennzahl	118
Formel 3.12: Vorschlag einer schwieriger manipulierbaren Liquiditätskennzahl	120
Formel 4.1: Erwartungswert für diskrete Variablen	205
Formel 4.2: Laplace'sche Wahrscheinlichkeit	222
Formel 4.3: Nichtnegativitätsaxiom	223

Formelverzeichnis

Formel 4.4: Normierungsaxiom	223
Formel 4.5: Additivitätsaxiom	224
Formel 4.6: Satz von Bayes	225
Formel 7.1: Zeitreihe als Regressionsgleichung	295
Formel 7.2: White-Noise-Prozess	296
Formel 7.3: Random-Walk	297
Formel 7.4: Berechnung der Residuen	299
Formel 7.5: Autokorrelationsfunktion (ACF)	301
Formel 7.6: 95 %iges Konfidenzintervall für ACF	303
Formel 7.7: Komponentenmodell	306
Formel 7.8: Remainderkomponente	306
Formel 7.9: Polynomiale Zeitreihen	316
Formel 7.10: Epanechnikov-Kern	319
Formel 7.11: Trikubischer Kern für <i>Loess</i>	321
Formel 7.12: Robustheitsgewichte für <i>Loess</i>	322
Formel 7.13: Berechnung des Prognosefehlers	327
Formel 7.14: Mean-Absolute-Error	327
Formel 7.15: Root-Mean-Squared-Error	328
Formel 7.16: Mean-Absolute-Percentage-Error	328
Formel 7.17: Symmetric Mean-Absolute-Percentage-Error	329
Formel 7.18: Skalierter Fehler	329

Formel 7.19: Skalierungsparameter	330
Formel 7.20: Mean-Absolute-Scaled-Error	330
Formel 7.21: Exponentielle Glättung	332
Formel 7.22: Partielle Komponentenform der exponentiellen Glättung	333
Formel 7.23: Autoregressives Modell	337
Formel 7.24: Autoregressives Modell erster Ordnung	338
Formel 7.25: Moving-average-Modell	344
Formel 7.26: ARMA-Modell	346
Formel 7.27: Differenzenbildung	347
Formel 7.28: Saisonale Differenzenbildung	347
Formel 7.29: ANN-Abhängigkeiten	365
Formel 7.30: Mean-Squared-Error (MSE)	366
Formel 7.31: Berechnung Ausgabeneuron	369
Formel 7.32: Exemplarische Berechnung eines Neurons der zweiten Schicht	370
Formel 7.33: Exemplarische Berechnung eines Neurons der dritten Schicht	370
Formel 7.34: Exemplarische Berechnung eines Neurons der letzten Schicht	370
Formel 7.35: Berechnung Ausgabeneuron	373
Formel 7.36: Berechnung Ausgabeneuron mit Aktivierungsfunktion	373

Formelverzeichnis

Formel 7.37: <i>feature scaling</i>	376
Formel 7.38: <i>ranged feature scaling</i>	377
Formel 7.39: <i>cost function</i> für einen Ausgabewert	378
Formel 7.40: Strukturformel einstufiges ANN	386
Formel 7.41: Strukturformel einstufiges ANN, zweiter Schritt	388
Formel 7.42: Strukturformel mehrstufiges ANN	390
Formel 7.43: Berechnung Ausgabewert RNN-Zelle	394
Formel 7.44: Zwischenproduktvektoren (LSTM)	396
Formel 7.45: Berechnung des Carry-Tracks und <i>hidden state</i> (LSTM)	396
Formel 7.46: Kombinationsformel	405
Formel 7.47: Prognoseintervalle	408
Formel 7.48: Künstliches neuronales Netzwerk (ANN) und Fehlerterm	412
Formel 7.49: Simulation durch neuronales Netzwerk ($t + 1$)	412
Formel 7.50: Simulation durch neuronales Netzwerk ($t + 2$)	412

Abkürzungsverzeichnis

a.F.	alte Fassung
aA.	anderer Auffassung
Abs.	Absatz
ACF	Autocorrelation Function / Autokorrelationsfunktion
ACL	Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics
AG	Die Aktiengesellschaft <i>oder</i> Amtsgericht
AktG	Aktiengesetz
ANN	Artificial Neural Network
API	Application Programming Interface
AR	Autoregressive
ARIMA	Autoregressive Integrated Moving Average
ARMA	Autoregressive Moving Average
BB	Betriebs-Berater
BGB	Bürgerliches Gesetzbuch
BGH	Bundesgerichtshof
BKR	Zeitschrift für Bank- und Kapitalmarktrecht
CLS	conditional least sums of squares
COVInsAG	Gesetz zur vorübergehenden Aussetzung der Insolvenzantragspflicht und zur Begrenzung der Organhaftung bei einer durch die COVID-19-Pandemie bedingten Insolvenz
dass.	dasselbige
DB	Der Betrieb
ders.	derselbige
dies.	dieselbige/dieselbigen
DStR	Deutsches Steuerrecht
DZWiR	Deutsche Zeitschrift für Wirtschafts- und Insolvenzrecht
ebd.	ebenda
ETS	Error Trend Seasonal
EWiR	Entscheidungen zum Wirtschaftsrecht
f.	folgende
ff.	fortfolgende

Abkürzungsverzeichnis

Fn.	Fußnote
FS	Festschrift
GenG	Genossenschaftsgesetz
GmbHG	Gesetz betreffend die Gesellschaften mit beschränkter Haftung
GmbHR	GmbH-Rundschau
HanLR	Hanover Law Review
HGB	Handelsgesetzbuch
hM.	herrschende Meinung
Hrsg.	Herausgeber
IDW	Institut der Wirtschaftsprüfer in Deutschland e.V.
iE.	im Ergebnis
IEEE	Institut of Electrical and Electronic Engineers
InsBürO	Zeitschrift für Insolvenz Sachbearbeitung und Entschuldungsverfahren
InsO	Insolvenzordnung
InsVV	Insolvenzrechtliche Vergütungsverordnung
JZ	Juristenzeitung
KO	Konkursordnung
KPSS	Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin-Test
KTS	Zeitschrift für Insolvenzrecht
LG	Landgericht
Loess	Locally Weighted Regression and Smoothing Scatterplots
LSTM	Long Short Term Memory
MA	Moving Average
mwN.	mit weiteren Nachweisen
No.	Number / Nummer
Nr.	Nummer
NZBau	Neue Zeitschrift für Baurecht und Vergaberecht
NZG	Neue Zeitschrift für Gesellschaftsrecht
NZI	Neue Zeitschrift für Insolvenz- und Sanierungsrecht
OLG	Oberlandesgericht
PAC	Partial Autocorrelation Function / partielle Autokorrelationsfunktion
RE	Rechnungseinheit
Rn.	Randnummer
RNN	Recurrent Neural Network

RW	Rechtswissenschaft
Rz.	Randzeichen
S.	Seite
SanInsFoG	Gesetz zur Fortentwicklung des Sanierungs- und Insolvenzrechts
SGB	Sozialgesetzbuch
StaRUG	Gesetz über den Stabilisierungs- und Restrukturierungsrahmen für Unternehmen (Unternehmensstabilisierungs- und -restrukturierungsgesetz – StaRUG)
STL	Seasonal and Trend decomposition using Loess
T	tausend
UStG	Umsatzsteuergesetz
Urt.	Urteil
v.	vom
vgl.	vergleiche
Vol.	Volume
wistra	Zeitschrift für Wirtschafts- und Steuerstrafrecht
WM	Wertpapier-Mitteilungen
WPg	Die Wirtschaftsprüfung
ZfB	Zeitschrift für Betriebswirtschaft
ZGR	Zeitschrift für Unternehmens- und Gesellschaftsrecht
ZHR	Zeitschrift für das gesamte Handels- und Wirtschaftsrecht
ZIK	Zeitschrift für Insolvenzrecht und Kreditschutz
ZInsO	Zeitschrift für das gesamte Insolvenz- und Sanierungsrecht
ZIP	Zeitschrift für Wirtschaftsrecht

Weitere Abkürzungen werden im Literaturverzeichnis aufgelöst. Im Übrigen werden nur allgemein gebräuchliche Abkürzungen verwendet.

Symbolverzeichnis

Die nachfolgenden Ausdrücke werden im Text eingeführt. Das Verzeichnis dient nur der Übersicht. Hier nicht aufgeführte Symbole sind als unspezifische Variable oder Formel zu verstehen. Die Notation für Zeitreihen orientiert sich an den Ausführungen von *Hyndman & Athanasopoulos*¹ und für künstliche neuronale Netzwerke an der Darstellung bei *Nielsen*.² Vorhersage, Prognose und Forecast werden synonym verwendet.

A_I	Aktiva I
A_{II}	Aktiva II
e_t	Residuum zum Zeitpunkt t
ε_t	Störterm/Störgröße/Innovation zum Zeitpunkt t
$\tilde{\varepsilon}_t$	Störterm/Störgröße/Innovation (Simulation) zum Zeitpunkt t
$f_\theta[V]$	Funktionsformel für ein künstliches neuronales Netzwerk mit den Eingabewerten des Vektors V
$f_{ab}(x)$	Skalierung der Variable x mit Intervall $[a, b]$
L_k	Liquiditätskennzahl, Berechnung der prozentualen Liquiditätsunterdeckung
max	Maximum
min	Minimum
P_I	Passiva I
P_{II}	Passiva II
R_t	Remainderkomponente einer Zeitreihe zum Zeitpunkt t
S_t	Saisonkomponente einer Zeitreihe zum Zeitpunkt t
t	Index für einen bestimmten Zeitpunkt.
T_t	Trendkomponente einer Zeitreihe zum Zeitpunkt t
y_t	Realisierung/Beobachtung einer Zeitreihe zum Zeitpunkt t
\hat{y}_{t+1}	prognostizierter Wert einer Zeitreihe für den Zeitpunkt $t + 1$
$\hat{y}_{t+1 t}$	prognostizierter Wert einer Zeitreihe für den Zeitpunkt $t + 1$ mit dem Kenntnisstand zum Zeitpunkt t

1 *Hyndman/Athanasopoulos*, Forecasting.

2 *Nielsen*, <neuralnetworksanddeeplearning.com/>.

Kapitel 1 Einleitung

Der Begriff *Insolvenz* beschreibt als Gegenteil der Solvenz nicht hinreichende finanzielle Mittel.¹ Insofern ist nicht verwunderlich, dass der Insolvenzgrund der Zahlungsunfähigkeit einen zentralen Stellenwert im geltenden Insolvenzrecht einnimmt. Die weit größere Anzahl der Insolvenzanträge erfolgt aufgrund eingetretener Zahlungsunfähigkeit und nicht etwa aufgrund drohender Zahlungsunfähigkeit oder Überschuldung.² Der Eintritt der materiellen Insolvenz hat weitreichende Folgen. Nach § 15a Abs. 1 und Abs. 2 InsO sind Leitungsorgane beschränkter Haftungsmassen außerhalb der Ausnahmen nach § 1 COVInsAG bei Eintritt der Zahlungsunfähigkeit oder Überschuldung zur Stellung eines Insolvenzantrages verpflichtet. Eine Missachtung dieser Pflicht begründet gem. § 15a Abs. 4 bis Abs. 7 InsO eine Strafbarkeit und weitreichende zivilrechtliche Ersatzansprüche.³ Die Zahlungsunfähigkeit ist gleichermaßen Voraussetzung für verschiedene Tatbestände der Insolvenzanfechtung.⁴

Die Vorgaben des Gesetzgebers zur Zahlungsunfähigkeit sind denkbar weit. In § 17 Abs. 2 Satz 1 InsO ist lediglich festgehalten, dass Zahlungsunfähigkeit vorliegt, wenn der Schuldner „nicht in der Lage ist, die fälligen Zahlungspflichten zu erfüllen“. Diese Definition wurde durch die höchstrichterliche Rechtsprechung geschärft. Insofern orientiert sich die Diskussion um den Begriff der Zahlungsunfähigkeit weniger am Gesetzeswortlaut, sondern vielmehr an den Vorgaben der Rechtsprechung. Das durch die höchstrichterliche Rechtsprechung entwickelte Konzept der Zahlungsunfähigkeit ist jedoch nicht zwingend. So muss nach dem IX. Zivilsenat des BGH dann regelmäßig nicht von Zahlungsunfähigkeit auszugehen sein, wenn der Schuldner weniger als 10 % der fälligen Verbindlichkeiten, gegebenenfalls sogar erst am Ende von drei Wochen, be-

1 Uhlenbruck, DZWIR 2007, 1 – dort auch ausführlich zur Geschichte des Konkurses.

2 Greil/Herden, ZInsO 2011, 109, 110 f.

3 Siehe § 15b InsO nach dem Inkrafttreten des SanInsFoG, vormals siehe beispielsweise § 64 S. 1 GmbHG a.F., § 130a HGB a.F., § 92 Abs. 2 AktG a.F. und § 99 GenG a.F. sowie § 823 Abs. 2 BGB iVm. § 15a InsO.

4 Siehe beispielsweise §§ 130 Abs. 1 Nr. 1, Nr. 2, 131 Abs. 1 Nr. 2, 132 Abs. 1 Nr. 1, Nr. 2 InsO; mittelbar auch für die Prüfung des Gläubigerbenachteiligungsvorsatzes des Schuldners im Rahmen von § 133 Abs. 1 InsO.

friedigen kann.⁵ Sowohl die 10 %ige Unterdeckung als auch der Zeitraum von drei Wochen sind *arbiträr*.⁶ Die Grenze von 10 %, welche ebenfalls in anderen Rechtsgebieten bemüht wird, lässt sich womöglich aus einem sensatsübergreifenden Verständnis der Unerheblichkeit von Deckungslücken herleiten.⁷ Vor der maßgeblichen Entscheidung des IX. Zivilsenats wurde für dieses Wesentlichkeitserfordernis allerdings eine Größenordnung zwischen 1 % bis zu 25 % diskutiert.⁸ Dieser Umstand erschwert jedoch eine Auseinandersetzung mit den Vorgaben der höchstrichterlichen Rechtsprechung. Zwingende systematische oder wortlautorientierte Argumente lassen sich dem Gesetz nicht entnehmen – andere Konzeptionen des Begriffs der Zahlungsunfähigkeit fügen sich gleichermaßen in das geltende Recht.⁹ Das Gleiche gilt für die interpretationsbedürftigen Freiräume der Rechtsprechung.¹⁰

Gutachten zur Feststellung der Zahlungsunfähigkeit sind häufig angreifbar. Dies mag einerseits daran liegen, dass der Begriff der Zahlungsunfähigkeit in der Praxis häufig betriebswirtschaftlich interpretiert wird, womit eine Abweichung von den Vorgaben der höchstrichterlichen Rechtsprechung einhergeht.¹¹ Teilweise fehlen aber auch die maßgeblichen Informationen für eine zweifelsfreie Feststellung der Insolvenzgründe. Den Eintritt der materiellen Insolvenz beschreibt *K. Schmidt* als „einen in schattigem Dunkeln liegenden Zeitpunkt“.¹²

Andererseits werden die Vorgaben der Rechtsprechung immer komplexer und sind nicht zweifelsfrei auszulegen. Das Institut Deutscher Wirt-

5 BGH, Urt. v. 24.05.2005 – IX ZR 123/04, BGHZ 163, 134 ff.

6 Siehe *K. Schmidt*, in: *K. Schmidt*, InsO, § 17 Rn. 23 – „arbiträr und tendenziell nachgiebig“.

7 *Beyer*, NJW 2010, 1025, 1027 f.

8 Siehe die Ausführungen und Nachweise bei: *Bork*, KTS 2005, 1, 8 ff.; *Weber*, ZInsO 2004, 66, 70 f.; vgl. *Bremer*, GmbHR 2002, 257, 258 f. – noch für eine 5 %ige Grenze für die Unterdeckung.

9 Vgl. *K. Schmidt*, in: *K. Schmidt*, InsO, § 17 InsO Rn. 29.

10 *Hübert*, Sorgfaltskonforme Prognosen im Vorfeld der Insolvenz, S. 71 – vertritt, dass alleine die willkürliche Festsetzung von Grenzen nicht zu beanstanden sei, allerdings die Literatur an der Beseitigung der Unschärfen der höchstrichterlichen Rechtsprechung arbeiten solle.

11 Abweichend von der höchstrichterlichen Rechtsprechung (BGH, Urt. v. 24.05.2005 – IX ZR 123/04, BGHZ 163, 134 ff.) wird beispielsweise vorgeschlagen, für die Abgrenzung der Zahlungsunfähigkeit von der Zahlungsstockung von einem Zeitraum von einem Monat statt drei Wochen auszugehen: *Harz/Baumgartner/Conrad*, ZInsO 2005, 1304, 1307; *Staufenbiel/Hoffmann*, ZInsO 2008, 891, 892; *Schmerbach*, in: *Frankfurter Kommentar InsO*, § 17 InsO Rn. 29.

12 *K. Schmidt*, GmbHR 2010, 1319, 1322.

schaftsprüfer hat versucht, diese Anforderungen zusammenzufassen und durch eigene Vorgaben auszufüllen.¹³ Die Prüfung der Zahlungsunfähigkeit ist allerdings so komplex, dass selbst der IDW-Standard 11 nicht sämtliche offenen Fragen beantwortet.¹⁴ Weiterhin entspricht diese Verlautbarung nur einer Interpretation des Begriffs der Zahlungsunfähigkeit; maßgebliche Auslegungsquelle ist sie jedoch nicht.¹⁵ Schon die Berechnung einer für die Zahlungsunfähigkeit festzustellenden Liquiditätslücke erfolgt beispielsweise durch den II. Zivilsenat des BGH¹⁶ anders als vom Institut Deutscher Wirtschaftsprüfer vorgeschlagen.¹⁷ Mitunter scheinen sich bereits höchstrichterliche Entscheidungen in Hinblick auf die Feststellungsmethode der Zahlungsunfähigkeit zu widersprechen.¹⁸ Schon an anderer Stelle hat der Autor ausgeführt, dass die Rechtsprechung keine eindeutige Methode für die Prüfung der Entwicklung der Liquiditätslücke vorgibt.¹⁹ Obwohl zum Begriff der Zahlungsunfähigkeit schon viel geschrieben worden ist,²⁰ soll aufgezeigt werden, dass die herrschende Meinung und die Vorgaben der Rechtsprechung eine methodisch konsistente und zweifelsfreie Feststellung der Zahlungsunfähigkeit in Krisenfällen nahezu unmöglich machen. Aber auch unabhängig von dieser methodischen Kritik wird sich zeigen, dass die höchstrichterlich definierten Grenzen der Zahlungsunfähigkeit durch den Schuldner manipulierbar und daher abzulehnen sind.

Kann der Schuldner eine Liquiditätsunterdeckung in der Folgezeit beseitigen, muss bereits zum Prüfungsstichtag nicht zwingend von Zahlungsunfähigkeit auszugehen sein. Die Zahlungsunfähigkeit orientiert sich

13 IDW S 11; IDW ES 11; siehe dazu: *Steffan/Solmecke*, WPg 2015, 429 ff.; zum Entwurf: *Frystatzki*, NZI 2014, 840 ff.; *Steffan/Solmecke*, WPg 2014, 1043 ff.; zur Historie des IDW S 11: *Steffan/Solmecke*, ZInsO 2015, 1365.

14 Siehe beispielsweise die Berechnungsvarianten zur geringfügigen Unterdeckung bei *Zabel/Pütz*, ZIP 2015, 912, 916 f.

15 *Kuleisa*, in: Schmidt, Sanierungsrecht, § 17 InsO Rn. 47; *Kuleisa*, in: Schmidt, Sanierungsrecht, § 18 InsO Rn. 21; *Mock*, in: Uhlenbruck, InsO, § 17 InsO Rn. 14; *Wolfer*, in: BeckOK-InsO 23. Edition, 15.05.2021, § 17 InsO Rn. 2.

16 BGH, Urt. v. 19.12.2017 – II ZR 88/16, BGHZ 217, 130, 139 Rn. 33, 149 f. Rn. 62.

17 IDW S 11, Rn. 25; IDW ES 11, Rn. 25.

18 Was nur selten thematisiert wird, etwa bei: *Bitter*, in: Scholz, GmbHG, Vor § 64 Rn. 28 f.; *Eilenberger*, in: MüKo-InsO, § 17 Rn. 20 f.

19 *Fallak*, ZIP 2018, 1860, 1863 ff.

20 Siehe *pars pro toto* die umfangreichen Abhandlungen von: *Brahmstaedt*, Die Feststellung der Zahlungsunfähigkeit; *Dittmer*, Feststellung der Zahlungsunfähigkeit; *Pabst*, Retrograde Ermittlung der Zahlungsunfähigkeit; *Andresen*, Kriterien der Zahlungsunfähigkeit. Auch der Verfasser hat dazu bereits einen Beitrag geleistet, *Fallak*, ZIP 2018, 1860 ff.

nicht alleine an den Liquiditätsverhältnissen zum Stichtag, sondern gleichermaßen an einer Prognose über den weiteren Liquiditätsverlauf. Dieses prognostische Element ist keine Eigenheit der Zahlungsunfähigkeit. Auch die Insolvenzgründe der drohenden Zahlungsunfähigkeit und Überschuldung erfordern Prognosen über den künftigen Liquiditätsverlauf. In der rechtswissenschaftlichen Literatur werden umfangreiche Vorgaben für die der Prognose zugrundeliegende Planung gemacht. Diese lassen sich allerdings kaum rechtssicher realisieren. Besonders streitig ist die Beurteilung der Wahrscheinlichkeit für den Eintritt der prognostizierten Ereignisse. Auf die prognostischen Elemente der Insolvenzgründe wird daher ausführlich einzugehen sein. Dabei wird vor allem der Frage nachgegangen, inwieweit eine auf subjektiven oder intuitiven Einschätzungen beruhende Prognose überhaupt justiziabel sein kann.

Die Arbeit erschöpft sich nicht in Kritik an dem Verständnis der Zahlungsunfähigkeit. Die in der Praxis erstellten Gutachten von Beratern beschränken sich zumindest für die Feststellung der Zahlungsunfähigkeit in der Vergangenheit auf die Prüfung nur vereinzelter Stichtage. Teilweise werden die zur Prüfung der Zahlungsunfähigkeit nötigen Werte einzeln für die Liquiditätsbilanz erhoben. Dies kann schon für einen Stichtag besonders zeit- und kostenintensiv sein.²¹ Im Rahmen der nachfolgenden Ausführungen wird untersucht, inwieweit sich die Prüfung der Zahlungsunfähigkeit auf eine automatisierte Auswertung der digitalen Buchhaltungsdaten stützen lässt. Dieser Ansatz hat in der Praxis bisher nur eine eingeschränkte Verbreitung gefunden, wurde aber in anderen Veröffentlichungen bereits umrissen.²²

Besondere Beachtung finden in Zusammenhang mit der digitalen Datenanalyse quantitative Prognosemodelle. Quantitative Prognosen sind Forschungsgegenstand eines Teilbereichs der Statistik. In der Betriebswirtschaftslehre werden sie mitunter zur Prognose von einzelnen Kennzahlen wie etwa der Absatzmenge von Produkten herangezogen.²³ Bisher kaum Beachtung hat jedoch gefunden, ob nicht solche Modelle für die Prognose

21 *Wagner*, EWiR 2007, 113, 114; *Waßmer*, ZInsO 2018, 1485, 1488; vgl. *Blöse/Wieland-Blöse*, Praxisleitfaden Insolvenzreife, S. 19 – „aufwendige Prüfung“; siehe zum Umfang der gegebenenfalls auszuwertenden Unterlagen: *Weber*, ZInsO 2004, 66, 67. Die digitale Auswertung von Buchhaltungsdaten liefert auch auf dieser Ebene einen Vorteil, so auch: *Gaa*, ZInsO 2006, 476, 479.

22 Siehe die Beiträge von: *Gaa*, ZInsO 2006, 476 ff.; *Koppel*, ZInsO 2017, 74 ff.; *Hermanns/Wachter*, ZInsO 2018, 1589 ff.; *Plagens/Hartmann*, DStR 2018, 2161 ff.; *Fallak*, ZIP 2018, 1860 ff.

23 So etwa *Crone*, Neuronale Netze zur Prognose und Disposition im Handel.

des Finanzstatus zur Prüfung der Zahlungsunfähigkeit fruchtbar gemacht werden können.²⁴ Wenn durch die Auswertung der Buchhaltungsdaten taggenau die Liquidität in der Vergangenheit zu jedem beliebigen Zeitpunkt ermittelt werden kann, so lässt sich möglicherweise die zukünftige Liquidität durch ein Fortschreiben bereits bekannter Muster und Abhängigkeiten prognostizieren. Daher werden in der Arbeit die Grundlagen einiger quantitativer Prognosemodelle vorgestellt. Dazu zählen auch sog. *deep-learning*-Algorithmen; Algorithmen aus dem Bereich der künstlichen Intelligenz. Diese Ansätze sind Gegenstand jahrzehntelanger fachspezifischer Forschung und haben mittlerweile eine erhebliche Komplexität erlangt. Ziel der nachfolgenden Ausführungen ist daher nicht eine erschöpfende Beschreibung von verschiedenen Modellen oder die Erforschung neuer Modelle, sondern die Vermittlung eines intuitiven Verständnisses entsprechender Ansätze. Dem konkreten Programmiercode für Algorithmen wird kein Raum gewährt. Die Erläuterung der entsprechenden Programmiersprache würde den Umfang dieser im Kern juristischen Arbeit überschreiten.

Die Anfänge der künstlichen Intelligenz datieren spätestens auf *Alan Turing*, welcher schon im Jahr 1950 eine Abhandlung mit dem Titel „Computing machinery and intelligence“ verfasste.²⁵ Bereits im Jahr 1943 erschien ein grundlegender Beitrag zu künstlichen neuronalen Netzwerken (*artificial neural networks*).²⁶ Die Fortschritte sind seither auf diesem Gebiet beachtlich – allerdings noch nicht unüberblickbar. Auch dem Insolvenzrecht werden tiefgreifende Veränderungen durch Anwendungen künstlicher Intelligenz vorhergesagt,²⁷ konkrete Projekte gibt es hier jedoch nur vereinzelt.

Häufig werden die denkbaren Möglichkeiten künstlicher Intelligenz in der Diskussion jedoch mit dem aktuellen Forschungsstand gleichgesetzt. Die Entwicklung autonomer Systeme und die Fortschritte im Bereich der künstlichen Intelligenz werden in naher Zukunft Gegenstand juristischer Auseinandersetzungen und die Arbeitsweise von Juristen prägen. *Legal*

24 Diesen Ansatz vertreten allerdings: *Dörries/Frisch/Schmidt*, in: Gleich/Linsner, Integrierte Planung und Steuerung von Erfolg und Liquidität, S. 209 ff.

25 *Turing*, *Mind* 59, No. 236 (1950), 433 ff.; sowie dessen grundlegende Werke zur Computerwissenschaft, beispielsweise: *Turing*, *Proceedings of the London Mathematical Society* 42:2 (1937), 230 ff. Zur Historie: *Chollet/Allaire*, *Deep Learning with R*, S. 4 f.; *Chollet*, *Deep Learning with Python*, S. 4 ff.

26 *McCulloch/Pitts*, *Bulletin of Mathematical Biophysics* 5 (1943), 115 ff.

27 *Till*, *NZI* 2019, 405 ff.

*Technology*²⁸ ist ein mittlerweile allseits bekanntes Schlagwort für Software zur Unterstützung oder Erbringung von Rechtsdienstleistungen.²⁹ So groß das Potential in diesem Bereich für die Rechtsanwendung und die Rechtswissenschaften sein mag, so sehr werden die derzeitigen Möglichkeiten überschätzt. Alleine mit der ‚Entdeckung des Computers‘ für die Rechtswissenschaften geht noch kein qualitativer Mehrwert für die Rechtsberatung einher. Von echtem Fortschritt im Bereich der Rechtswissenschaft durch computergestützte Anwendungen kann nur dann auszugehen sein, wenn Computerprogramme gegenüber der *lex artis* zu einer Verbesserung oder Rationalisierung von Ressourcen führen.³⁰ Alles andere mag zwar ein Schritt auf dem Weg zur Digitalisierung sein, stellt jedoch in diesem Stadium nur eine technische Spielerei dar. *Legal Technology* und künstliche Intelligenz sind nicht kongruent.³¹ Nicht jeder Fortschritt auf der Ebene computergestützter Anwendungen erfordert den Einsatz von Algorithmen des maschinellen Lernens.

Das Potential und die Möglichkeiten von künstlicher Intelligenz wird man nicht in einer oberflächlichen Auseinandersetzung erkennen. Der informationstechnologische Begriff der *black box*³² wird mitunter wörtlich in dem Sinne interpretiert, die Funktionsweise lasse sich nicht nachvollziehen oder erklären.³³ Ein nicht hinreichendes Verständnis der Funktionsweise von Algorithmen führt zu erheblichen Gefahren für die Rechtspfle-

28 Aus dem Englischen, frei übersetzt: Rechtstechnologie. Fortan auch nur: „Legal Tech“.

29 Heckelmann, NJW 2018, 504 ff.; Prütting, ZIP 2020, 49 ff.; Wagner, BB 2018, 1097 ff.; ders., BB 2017, 898 ff.; Till, NZI 2019, 405 ff.; Burr, BB 2018, 476 ff.; Eschenbruch/Gerstberger, NZBau 2018, 3 ff.

30 Vgl. auch die Kategorien bei: Wagner, BB 2017, 898.

31 Vgl. dazu Kapitel 7 B.V.1, S. 359 ff.

32 Unter diesen Begriff fallen auch künstliche neuronale Netzwerke und Support Vector Machines, Lantz, Machine Learning with R, S. 219 ff.; Géron, Machine Learning, S. 178.

33 Vgl. Gehrke, <www.zaplance.com/de/blog/kuenstliche-intelligenz-und-compliance>; Herberger, NJW 2018, 2825, 2828. Dies ist unzutreffend. In fast sämtlichen Fällen lassen sich die durch Algorithmen gefundenen Muster auswerten und visualisieren. Dies gilt gerade auch für neuronale Netzwerke, siehe dazu beispielsweise Osinga, Deep Learning, S. 148 ff. – über Keras (Allaire/Chollet, <cran.r-project.org/package=keras>) und TensorFlow (Allaire/Tang, <cran.r-project.org/package=tensorflow>). Zitiert wird im Rahmen dieser Arbeit jeweils die Implementierung dieser Algorithmen in der Programmiersprache R (R Core Team, <www.r-project.org/>). Vgl. auch: Benítez/Castro/Requena, IEEE Transactions on Neural Networks 8, No. 5 (1997), 1156 ff.; Olden/Jackson, Ecological Modelling 154 (2002), 135 ff.

ge.³⁴ Algorithmen wird als mathematischen Gebilden Objektivität unterstellt und teilweise wird auf ein Begründungserfordernis des Ergebnisses implizit verzichtet.³⁵ Damit erstickt berechtigte Kritik im Keim. Diese Arbeit befasst sich damit nicht nur mit dem Potential von Algorithmen im Rahmen der Liquiditätsprognose, sondern sie zeigt auch auf, an welcher Stelle gegenüber dem Einsatz von Algorithmen vernünftige Kritik erhoben und das Ergebnis in Frage gestellt werden kann.

An den vorstehenden Ausführungen orientiert sich der Gang der Arbeit. Der erste Teil soll zu einem besseren Verständnis des Begriffs der Zahlungsunfähigkeit beitragen. In Kapitel 2 (S. 45 ff.) werden zunächst die allgemeinen Grundlagen und die Vorgaben der höchstrichterlichen Rechtsprechung für die Prüfung der Zahlungsunfähigkeit aufgearbeitet. Kapitel 3 (S. 86 ff.) widmet sich sodann der Methode für die Berechnung der Liquiditätsunterdeckung innerhalb des zur Abgrenzung von einer insolvenzrechtlich unerheblichen Zahlungsstockung maßgeblichen Prognosezeitraums. Das darauf folgende Kapitel (S. 150 ff.) behandelt, wie die prognostischen Elemente der Prüfung der Zahlungsunfähigkeit auszufüllen sind, welcher Stellenwert dem tatsächlichen Liquiditätsverlauf im Rahmen der Prüfung der Zahlungsunfähigkeit zukommt und wo die Grenze zwischen berechtigtem Beurteilungsspielraum und unvertretbarer Prognose verläuft. Kapitel 5 (S. 255 ff.) befasst sich mit dem konkreten Zeitpunkt der Prüfung der Zahlungsunfähigkeit am jeweiligen Stichtag.

Der zweite Teil der Arbeit widmet sich dem Einsatz und Verständnis von Algorithmen. In Kapitel 6 (S. 264 ff.) wird aufgezeigt, ob und in welchem Umfang für die retrograde Prüfung der Zahlungsunfähigkeit auf eine Auswertung der digitalen Buchhaltungsdaten des Schuldners rekurriert werden kann. Ohne eine solch taggenaue Feststellung der Liquiditätsentwicklung der Vergangenheit sind die im Folgenden dargestellten Ansätze zur quantitativen Prognose der Liquidität nur eingeschränkt möglich. Der Mehrwert der Ausführungen in Kapitel 7 (S. 291 ff.) zu quantitativen Prognosemodellen liegt darin zu zeigen, dass sie einen objektivierbaren Ansatz für kurz- bis mittelfristige Prognosen darstellen, der im Rahmen der Zahlungsunfähigkeit für die Beurteilung der prognostischen Elemente

34 Vgl. *Chollet/Allaire*, Deep Learning with R, S. 304 ff.; *Chollet*, Deep Learning with Python, S. 325 ff. – jeweils zum Risiko der Fehlinterpretation von Modellen aus dem Bereich des maschinellen Lernens.

35 Vgl. *Olsen/Slosser/Hildebrandt et al.*, Legal Requirement of Explainability, S. 4 – unter Verweis auf die Studie bei: *Wihlborg/Larsson/Hedström*, 49th Hawaii International Conference on System Sciences 2016, 2903 ff. – dort wird darauf hingewiesen, dass damit auch ein Mangel an Verantwortlichkeit einhergeht.

Kapitel 1 Einleitung

herangezogen werden kann. Kapitel 8 (S. 432 ff.) versucht sodann die aus der Anwendung von Algorithmen gewonnenen, allgemeinen Erkenntnisse für die Rechtswissenschaft greifbar zu machen. Die Arbeit schließt mit einer Zusammenfassung in Thesen.

Kapitel 2 Die Grundlagen der Prüfung der Zahlungsunfähigkeit

A. Systematische Einordnung der Zahlungsunfähigkeit

I. Zahlungsunfähigkeit als Insolvenzeröffnungsgrund

Die Eröffnung eines Insolvenzverfahrens hat weitreichende Auswirkungen auf die Beteiligten. So verliert der Schuldner gem. § 80 Abs. 1 InsO die Verwaltungs- und Verfügungsbefugnis über die Insolvenzmasse.¹ Gläubiger des Schuldners können nur noch im Rahmen des Insolvenzverfahrens ihre Forderungen betreiben. Weiterhin verlagert das Insolvenzverfahren die Gläubigergleichbehandlung durch spezielle Insolvenzanfechtungstatbestände auf einen Zeitpunkt vor Insolvenzeröffnung.² Zudem eröffnet das Insolvenzverfahren spezielle Lösungsmöglichkeiten für beiderseitig noch nicht erfüllte Verträge nach §§ 103 ff. InsO. Durch Insolvenzpläne können die Rechte der Gläubiger³ und sogar die Rechte der Anteilsinhaber⁴ teilweise sogar ohne deren Zustimmung gestaltet werden.

Dieser weitreichende Eingriff in Rechtspositionen der Beteiligten lässt sich nur dann legitimieren, wenn die Eröffnung des Insolvenzverfahrens unumgänglich ist, die gleichmäßige Gläubigerbefriedigung nach § 1 Satz 1

1 *Pape*, in: Mohrbutter/Ringstmeier, Handbuch Insolvenzverwaltung, Teil 1, Kapitel 2 Rn. 1 f. – daher habe das Insolvenzgericht sich vom Vorliegen der Insolvenzgründe zu überzeugen; *Eilenberger*, in: MüKo-InsO, § 17 InsO Rn. 22a – führt für die Begründung der Wesentlichkeit und Dauerhaftigkeit der Liquiditätslücke auch die Verhältnismäßigkeit des Grundrechtseingriffs an. Der noch weitere Begriff der Zahlungsunfähigkeit war von einer größeren Rücksichtnahme auf die Belange des Schuldners geprägt: *Pape*, WM 2008, 1949; zu weitgehend: *Andresen*, Kriterien der Zahlungsunfähigkeit, S. 15 – der Schuldner werde „entmachtet, enteignet und entmündigt“.

2 Vgl. §§ 129 ff. InsO und zur allgemeinen Anfechtung außerhalb der InsO das Anfechtungsgesetz (AnfG).

3 Siehe beispielsweise §§ 224 f. InsO; *Brahmstaedt*, Die Feststellung der Zahlungsunfähigkeit, S. 19 f.; zur Legitimation dieses Eingriffs durch das Insolvenzverfahren: *Thole*, KTS 2019, 289, 291.

4 Siehe beispielsweise § 225a InsO; *K. Schmidt*, BB 2011, 1603, 1607 ff.; *Müller*, KTS 2012, 419 ff.; zum Missbrauchspotential: *Lüke*, KTS 2019, 261 ff.; *Geißler*, ZInsO 2013, 919, 924; *Ganter*, NZI 2012, 985, 988.

InsO im Rahmen eines geordneten Gesamtvollstreckungsverfahrens⁵ zu gewährleisten.⁶ Wann eine solch drohende Beeinträchtigung der Gläubigergleichbehandlung die Eröffnung eines Insolvenzverfahrens materiell rechtfertigt,⁷ gibt die Insolvenzordnung vor;⁸ das Insolvenzverfahren setzt nach § 16 InsO das Vorliegen eines Eröffnungsgrundes voraus.

Allgemeiner Eröffnungsgrund ist gem. § 17 Abs. 1 InsO die Zahlungsunfähigkeit; allgemein deshalb, weil die Zahlungsunfähigkeit für die Eröffnung sämtlicher Verfahrensarten gilt und die anderen Eröffnungsgründe nur in bestimmten Konstellationen anwendbar sind.⁹ Die drohende Zahlungsunfähigkeit setzt nach § 18 Abs. 1 InsO einen Eröffnungsantrag des Schuldners voraus, die Überschuldung nach § 19 Abs. 1 InsO ist nur für beschränkte Haftungsmassen anwendbar. Bereits in der Konkursordnung war die Zahlungsunfähigkeit Eröffnungsgrund und materielle Legitimation für die Eröffnung des Konkursverfahrens.¹⁰ Zahlungsunfähigkeit liegt

5 Zur exekutorischen Funktion des Insolvenzverfahrens: *K. Schmidt*, in: *K. Schmidt*, InsO, § 1 Rn. 4; *Uhlenbruck*, GmbHR 1995, 81, 82 f.

6 *Fischer*, ZGR 2006, 403, 407; *Thole*, KTS 2019, 289, 290 f.; vgl. BGH, Beschluss v. 19.07.2007 – IX ZB 36/07, BGHZ 173, 286, 290 Rn. 13 f. – sogar unter Verweis auf die Konkursordnung; vgl. zur Konkursordnung: *Jensen*, Verfahrensauslösungstatbestände, S. 21. *Götz*, ZInsO 2000, 77, 81 f. – geht auf diesen Aspekt nicht näher ein; nach seiner Auffassung könnten Zahlungsunfähigkeit und Überschuldung die Eröffnung des Insolvenzverfahrens nur aufgrund des steigenden Risikos eines missbräuchlichen Verhaltens des Schuldners rechtfertigen. Allerdings implizieren dessen Ausführungen, dass die gleichmäßige Gläubigerbefriedigung in den Händen des Schuldners liegt, was aufgrund von Einzelzwangsvollstreckung, Informationsasymmetrien und unterschiedlicher Druckmittel der Gläubiger nicht richtig sein kann. Das Insolvenzverfahren schützt nicht nur die Gläubiger vor einem Missbrauch des Schuldners, sondern auch die Gläubiger jeweils untereinander. Siehe bereits die weitreichenden Erwägungen zur Sanierung als Zweck des Insolvenzverfahrens: *Drukarczyk*, ZfB 51 (1981), 235, 246 f. Dabei ist die gemeinschaftliche Befriedigung der Gläubiger nicht der einzige Zweck des Insolvenzverfahrens, wie aus § 1 InsO hervorgeht. Siehe zum Zweck der Insolvenzantragspflicht aus § 15a InsO: *Blöse/Wieland-Blöse*, Praxisleitfaden Insolvenzeife, S. 15 f.

7 Ebd.

8 Vgl. auch: *Burger/Schellberg*, BB 1995, 261.

9 *K. Schmidt*, in: *K. Schmidt*, InsO, § 17 InsO Rn. 2; *Josephs*, in: *Haarmeyer/Huber/Schmittmann*, Praxis der Insolvenzanfechtung, § 17 InsO Rn. 7; *Kadenbach*, in: *Ahrens/Gehrlein/Ringstmeier*, InsO, § 17 InsO Rn. 2; *Kuleisa*, in: *Schmidt*, Sanierungsrecht, § 17 InsO Rn. 1; *Hölzle*, in: *Handbuch Insolvenzrecht*, Kapitel 3, Rn. 11.

10 Ausführlich zur rechtspolitischen Bedeutung der Insolvenztatbestände vor dem Hintergrund der Insolvenzrechtsreform: *K. Schmidt*, JZ 1982, 165 ff.; siehe auch zur Konkursordnung: *Jensen*, Verfahrensauslösungstatbestände, S. 21.

nach § 17 Abs. 2 Satz 1 InsO dann vor, wenn der Schuldner nicht in der Lage ist, seine fälligen Verbindlichkeiten zu befriedigen. Für die Zahlungsunfähigkeit kommt es daher nicht auf eine hinreichende Deckung der (fälligen) Verbindlichkeiten durch Vermögenswerte an;¹¹ nach allgemeiner Auffassung ist die Prüfung der Zahlungsunfähigkeit eine Liquiditätsprüfung.¹² Insofern überlässt es das Insolvenzrecht zunächst dem Schuldner, die nötige Liquidität zur Befriedigung der Gläubiger zu beschaffen;¹³ sei es durch Veräußerung oder Beleihung anderer Vermögenswerte. Mit Eintritt der Zahlungsunfähigkeit manifestiert sich, dass der Schuldner dazu nicht mehr in der Lage ist.¹⁴ Können die fälligen Verbindlichkeiten des Insolvenzschuldners nicht aus dessen liquiden Mitteln befriedigt werden, droht ein Wettlauf der Gläubiger um die anderen Vermögenswerte im Wege der Einzelzwangsvollstreckung und somit eine Gefährdung der gleichmäßigen Gläubigerbefriedigung.¹⁵

II. Zahlungsunfähigkeit als Tatbestandsvoraussetzung

1. Relevanz der Zahlungsunfähigkeit

Die materielle Insolvenz und damit auch die Zahlungsunfähigkeit sind für das Insolvenzverfahren von wesentlicher Bedeutung.¹⁶ Als Eröffnungsgrund ist die Zahlungsunfähigkeit durch das Insolvenzgericht von Amts wegen nach § 5 Abs. 1 Satz 1 InsO zu prüfen.¹⁷ Regelmäßig wird hierfür

11 So noch die Begründung zur Konkursordnung, *Jensen*, Verfahrensauslösungstatbestände, S. 21.

12 *K. Schmidt*, in: *K. Schmidt*, InsO, § 17 InsO Rn. 5.

13 *K. Schmidt*, in: *K. Schmidt*, InsO, § 17 InsO Rn. 1; vgl. *Humberg*, in: *Berliner Kommentar InsO* 54. Lfg., 11/2015, § 17 InsO Rn. 17.

14 *Haas*, NZI 1999, 209, 211 – allgemein zu Insolvenzauslösungstatbeständen.

15 *K. Schmidt*, JZ 1982, 165, 166; *Mock*, in: *Uhlenbruck*, InsO, § 17 InsO Rn. 7; *Thole*, KTS 2019, 289 ff.

16 *Haarmeyer*, ZInsO 2009, 1273 ff.; *Hölzle*, in: *Handbuch Insolvenzrecht*, Kapitel 3, Rn. 10, 121.

17 *Mock*, in: *Uhlenbruck*, InsO, § 17 InsO Rn. 36; *Schäfer*, in: *Schwerdtfeger*, Gesellschaftsrecht, § 17 InsO Rn. 15; *Schmerbach*, in: *Frankfurter Kommentar InsO*, § 17 InsO Rn. 31; *Schröder*, in: *Hamburger Kommentar InsO*, § 17 InsO Rn. 31; *Kriegel*, in: *Nickert/Lamberti*, Überschuldungs- und Zahlungsunfähigkeitsprüfung, A.I. Rn. 74; *Pape*, WM 2008, 1949, 1954; *Pape*, in: *Mohrbutler/Ringstmeier*, *Handbuch Insolvenzverwaltung*, Teil 1, Kapitel 2 Rn. 1 f.; zum Beweisrecht im Antragsverfahren ausführlich: *Laumen/Vallender*, NZI 2016, 609 ff.

ein Sachverständiger beauftragt (vgl. §§ 5 Abs. 1 Satz 2, 22 Abs. 1 Nr. 3 InsO).¹⁸ Der Insolvenzgrund muss für den Zeitpunkt der Eröffnungsentcheidung festgestellt werden.¹⁹ Üblicherweise liegt Zahlungsunfähigkeit nicht erst zum Zeitpunkt der Verfahrenseröffnung, sondern schon zum Zeitpunkt des Insolvenzantrages vor.

Der Eintritt der Zahlungsunfähigkeit ist Tatbestandsvoraussetzung diverser Anfechtungsgründe, so beispielsweise von §§ 130 Abs. 1 Nr. 1, 131 Abs. 1 Nr. 2, 132 Abs. 1 Nr. 1 InsO.²⁰ Auch indizierte die Kenntnis des Schuldners von der eingetretenen Zahlungsunfähigkeit nach stetiger Rechtsprechung des BGH dessen Gläubigerbenachteiligungsvorsatz nach § 133 Abs. 1 Satz 1 und Satz 2 InsO,²¹ womit Rechtshandlungen bis zu zehn Jahre vor Insolvenzantragsstellung anfechtbar sein konnten. Dies begründete die Rechtsprechung damit, dass ein Schuldner, der die eigene Zahlungsunfähigkeit kennt, gleichzeitig wisse, „dass sein Vermögen nicht ausreicht, um sämtliche Gläubiger zu befriedigen“.²² Dieser Schluss war eigentlich unzulässig. Aus einer Liquiditätsprüfung kann nicht zwingend geschlossen werden, dass insgesamt das Vermögen des Schuldners nicht mehr für die Befriedigung sämtlicher Gläubiger ausreicht. Die Zahlungsunfähigkeit entspricht gerade keiner Schuldendeckungsprüfung.²³ Nur wenn der Schuldner bereits sein Vermögen zur Befriedigung von Verbindlichkeiten eingesetzt oder in Zahlungsmittel umgesetzt hat, mag dieser

18 *Fischer*, ZGR 2006, 403, 409; *Mönning*, in: Nehrlich/Römermann, InsO 38. Lfg., 01/2019, § 16 InsO Rn. 14; *Bußhardt*, in: Braun, InsO, § 19 InsO Rn. 17 – in Zweifels- und Streitfällen bei Überschuldung.

19 BGH, Beschluss v. 27.07.2006 – IX ZB 204/04, BGHZ 169, 17, 20 ff. Rn. 8 ff.; *K. Schmidt*, in: K. Schmidt, InsO, § 17 InsO Rn. 36; *Kuleisa*, in: Schmidt, Sanierungsrecht, § 17 InsO Rn. 42; *Mönning*, in: Nehrlich/Römermann, InsO 39. Lfg., 07/2019, § 16 InsO Rn. 11; *Mönning/Gutheil*, in: Nehrlich/Römermann, InsO 38. Lfg., 01/2019, § 17 InsO Rn. 32; *Pape*, WM 2008, 1949, 1952.

20 Zur jüngsten Reform des Insolvenzanfechtungsrechts: *Dahl/Schmitz*, NJW 2017, 1505 ff.; *Hacker*, NZI 2017, 148 ff.; *Kindler/Bitzer*, NZI 2017, 369 ff.; *Zenker*, NZI 2015, 1006 ff.

21 BGH, Urt. v. 30.06.2011 – IX ZR 134/10, ZInsO 2011, 1410 Rn. 8; Urt. v. 07.05.2015 – IX ZR 95/14, NJW 2015, 2113, 2114 Rn. 11; Urt. v. 17.12.2015 – IX ZR 61/14, ZIP 2016, 173, 174 Rn. 16; siehe auch *Buchalik/Hiebert*, ZInsO 2015, 538 ff.

22 BGH, Urt. v. 07.05.2015 – IX ZR 95/14, NJW 2015, 2113, 2114 Rn. 11; Urt. v. 17.12.2015 – IX ZR 61/14, ZIP 2016, 173, 174 Rn. 16; Urt. v. 06.07.2017 – IX ZR 178/16, ZInsO 2017, 1881, 1882 Rn. 9; Urt. v. 18.01.2018 – IX ZR 144/16, ZInsO 2018, 511, 512 Rn. 10.

23 *Schulz*, ZIP 2009, 2281, 2283.

Schluss zutreffend sein.²⁴ In einer aktuellen höchstrichterlichen Entscheidung betont der IX. Zivilsenat hingegen, dass die Kenntnis des Schuldners von der eingetretenen Zahlungsunfähigkeit nicht (mehr) ausreichend sei, um dessen Gläubigerbenachteiligungsvorsatz festzustellen. Vielmehr sei zudem erforderlich, dass der Schuldner auch mit dem Vorsatz handle, künftig seine Gläubiger nicht befriedigen zu können.²⁵

Um die gleichmäßige Gläubigerbefriedigung zu gewährleisten, hat der Gesetzgeber bei haftungsbeschränkten Vermögensmassen in § 15a Abs. 1 InsO eine Insolvenzantragspflicht normiert. Demnach sind die Organe von juristischen Personen oder von Gesellschaften ohne Rechtspersönlichkeit ohne ein natürliche Person als persönlich haftenden Gesellschafter verpflichtet, nach Eintritt der Zahlungsunfähigkeit oder Überschuldung unverzüglich, spätestens aber nach drei Wochen, einen Antrag auf Eröffnung eines Insolvenzverfahrens zu stellen.²⁶ Diese Norm ist als Schutzgesetz zu qualifizieren und begründet bei Verletzung eine persönliche Haftung des Organwalters.²⁷ Eine persönliche Haftung kann ebenfalls aus einer unterbliebenen Aufklärung von Gläubigern der Gesellschaft über die Insolvenzreife folgen.²⁸

Ebenso weitreichend sind die Ersatzansprüche,²⁹ wenn Leitungsorgane nach Eintritt der materiellen Insolvenz noch Zahlungen aus dem Gesellschaftsvermögen veranlassen. Dann haften die Geschäftsführer grundsätzlich persönlich für jede noch ausgeführte Zahlung – also nicht nur für eine Verschlechterung der Vermögenslage, sondern für jeden isolierten

24 Vgl. *K. Schmidt*, in: *K. Schmidt*, InsO, § 17 InsO Rn. 1.

25 BGH, Urt. V. 06.05.2021 – IX ZR 72/20, NJW 2021, 2651, 2654 Rn. 31 ff. (für BGHZ vorgesehen).

26 Zur Frist: *Poertzgen*, ZInsO 2008, 944 ff.; *Blöse/Wieland-Blöse*, Praxisleitfaden Insolvenzreife, S. 19 ff.; ausführlich zur Haftung: *Wimmer*, NJW 1996, 2546 ff.; *Strohn*, NZG 2011, 1161 ff.; *Commandeur/Römer*, NZG 2014, 175 ff.

27 *Geblein*, ZInsO 2018, 1550, 1553 – dort auch ausführlich zur deliktischen Dritthaftung von Leitungsorganen; *Poertzgen*, GmbHR 2007, 1258, 1259; *Frystatzki*, NZI 2013, 161 ff.; *Spindler*, in: *MüKo-AktG*, § 92 AktG Rn. 86 f. – nicht hingegen zugunsten der Aktionäre; aA. noch *Altmeyden*, ZIP 2001, 2201, 2205.

28 Dies betrifft nicht nur deliktische Ansprüche, beispielsweise wegen Eingehungsbetruges, sondern wird auch im Rahmen der c.i.c. diskutiert: *Poertzgen*, ZInsO 2010, 416 ff.; *ders.*, ZInsO 2010, 460 ff.; zur Haftung des Geschäftsführers in Konkursnähe siehe schon: *Lutter*, GmbHR 1997, 329 ff.

29 Siehe § 15b InsO nach Inkrafttreten des SanInsFoG, vormals siehe beispielsweise § 64 S. 1 GmbHG a.F., § 130a HGB a.F., § 92 Abs. 2 AktG a.F. und § 99 GenG a.F. sowie § 823 Abs. 2 BGB iVm. § 15a InsO. Dazu: *K. Schmidt*, NZG 2015, 129 ff. Zur Neufassung von § 64 GmbHG nach dem MoMiG: *Poertzgen*, NZI 2007, 15 ff.; vgl. § 42 Abs. 2 BGB, § 1980 BGB.

Vermögensabfluss („Zahlung“).³⁰ Auch die Verursachung der Zahlungsunfähigkeit durch Zahlungen an Anteilsinhaber ist sanktioniert.³¹ Schon die Rechtsprechung zum Begriff der *Zahlung* ist fein verästelt. Bei debitorischen Konten geht der II. Zivilsenat etwa davon aus, dass nur ein Zahlungseingang auf einem solchen Konto als *Zahlung* des Schuldners an die Bank zu qualifizieren ist; aus einem Zahlungsausgang folgt hingegen nur ein reiner Passivtausch zwischen Gläubiger und Bank, ohne dass dieser Vorgang als *Zahlung* zu qualifizieren wäre.³² Keine Zahlung stellt außerdem dar, wenn die eingezogene Forderung als Sicherheit an die Bank abgetreten worden ist.³³ Gleichmaßen gilt nicht als Zahlung, wenn durch den Vermögensabfluss eine Gesellschaftssicherheit frei wird und daraufhin den Gläubigern wieder zur Verwertung zur Verfügung steht.³⁴ Umgekehrt werden teilweise Zahlungen für ausgleichende Gegenleistungen von einer Haftung ausgenommen.³⁵ Die Rechtsprechung bezieht sich zwar auf die Rechtslage vor Inkrafttreten des SanInsFoG. Allerdings ist derzeit für § 15b InsO n.F. unklar, inwieweit der BGH an vorangegangene Urteile anknüpfen wird.

Die Komplexität dieser Rechtsprechung, die damit immer komplexeren Handlungsanweisungen für Geschäftsführer³⁶ und die weitreichenden

30 Dazu ausführlich: *Bitter/Baschnagel*, ZInsO 2018, 557, 581 ff.; *Strohn*, NZG 2011, 1161, 1163 ff. Siehe nunmehr aber § 15b Abs. 4 S. 2 InsO.

31 Siehe § 15b Abs. 5 InsO nach dem Inkrafttreten des SanInsFoG, vormalig siehe beispielsweise § 64 S. 3 GmbHG a.F., § 130a Abs. 1 Satz 3 HGB a.F., § 92 Abs. 2 Satz 3 AktG a.F. Nicht hingegen normiert in § 99 GenG a.F. Zu § 64 S. 3 GmbHG a.F. ausführlich: *Porzelt*, ZInsO 2013, 2145 ff.; *Poertzgen/Meyer*, ZInsO 2012, 249 ff.; *Niesert/Hohler*, NZI 2009, 345 ff.; *Knof*, DStR 2007, 1580 ff.; *Böcker/Poertzgen*, WM 2007, 1203 ff. – zur Kausalität und dem Verschulden im Rahmen von § 64 S. 3 GmbHG.

32 Zur Rechtslage vor Inkrafttreten des SanInsFoG: BGH, Urt. v. 26.01.2016 – II ZR 394/13, NZI 2016, 588, 591 Rn. 39; siehe zu den Einschränkungen: BGH, Urt. v. 23.06.2015 – II ZR 366/13, ZIP 2015, 1480 ff.; Urt. v. 26.01.2016 – II ZR 394/13, ZIP 2016, 1119 ff.

33 Ebd.

34 Zur Rechtslage vor Inkrafttreten des SanInsFoG: BGH, Urt. v. 26.01.2016 – II ZR 394/13, ZIP 2016, 1119 ff.

35 Zur Rechtslage vor Inkrafttreten des SanInsFoG: *Altmeyen*, ZIP 2015, 949 ff.; *Haneke*, NZI 2015, 499 ff.; *Remuta/Lübken*, NZI 2018, 250 ff. Weiterhin soll ein Ersatzanspruch nicht bei Zahlungen aufgrund erfolversprechender Sanierungsmaßnahmen bestehen: *Göb/Nebel*, NZI 2019, 888 f. – mit Darstellung der Rechtsprechung; siehe auch: *Blöse/Wieland-Blöse*, Praxisleitfaden Insolvenzzreife, S. 36 ff.

36 *Bitter/Baschnagel*, ZInsO 2018, 557 ff.; *Nowak*, GmbHR 2012, 1294 ff.; *Schneider*, GmbHR 2010, 57 ff.; *Lange*, GmbHR 2015, 1133, 1136 ff.; *Erne*, GWR 2009, 387; *Remuta/Lübken*, NZI 2018, 250 ff.; *Niesert/Hohler*, NZI 2009, 345, 351; *Schmidt*/

persönlichen Folgen für die Leitungsorgane werden in der Literatur zunehmend kritisiert,³⁷ weil dadurch ebenfalls systematische Friktionen zwischen Geschäftsführerhaftung und Insolvenzanfechtung entstehen.³⁸ Entsprechende Ersatzansprüche können selbst bei mittelständischen Unternehmen schnell mehrere Millionen Euro umfassen.³⁹ Umstritten war sogar, ob eine D&O-Versicherung für Ansprüche eintreten muss, welche gegenüber den Leitungsorganen wegen nach dem Eintritt der materiellen Insolvenz geleisteter Zahlungen geltend gemacht werden. Dies wurde teilweise mit der Begründung abgelehnt, dass es sich bei diesen Haftungsansprüchen eben nicht um Schadensersatzansprüche, sondern Ersatzansprüchen eigener Art handele, für welche eine Schadensversicherung nicht eintreten müsse.⁴⁰ Erst Ende 2020 wurde höchstrichterlich durch den IV. Zivilsenat des BGH entschieden, dass entsprechende Ersatzansprüche unter die allgemeinen Versicherungsbedingungen entsprechender Policen fallen.⁴¹ Dennoch bleibt der Eintritt der materiellen Insolvenz selbst bei umfangreichen D&O-Versicherungen stets persönliches Haftungsrisiko für die Geschäftsleitung.⁴² Neben dieser zivilrechtlichen Haftung droht Organwaltern eine strafrechtliche Verantwortung gem. § 15a Abs. 4 und 5 InsO für einen nicht oder zu spät gestellten Insolvenzantrag.⁴³ Auch für den Schuldner drohen strafrechtliche Konsequenzen nach Eintritt der ma-

Gundlach, DStR 2018, 198 ff.; zur Vermeidung existenzbedrohender Fehler: *Korrmann*, in: FS Wellensiek, S. 39 ff.

37 *Altmeyden*, ZIP 2001, 2201, 2205 ff.; *Poertzgen*, ZInsO 2011, 305, 311 ff.; umfassend die Kritik von *K. Schmidt* an mehreren Stellen: *K. Schmidt*, ZHR 2004, 637 ff.; *ders.*, GmbHR 2007, 1, 6 f.; *ders.*, ZIP 2008, 1401, 1402 ff.; *ders.*, GmbHR 2010, 1319, 1323 ff.; *ders.*, NZG 2015, 129 ff.; *Münnich*, GmbHR 2018, 306 ff. – im Anschluss an *K. Schmidt*; *Stapper/Böhme*, KSI 2018, 111 ff.; *Neuberger*, ZIP 2018, 909, 912 ff.; kritisch schon: *Lutter*, GmbHR 1997, 329, 335 – zu einer Verschärfung der Geschäftsführerhaftung; kritisch allerdings wegen der Ausgestaltung als Innenhaftung und der Beschränkung alleine auf Zahlungen: *Poertzgen*, GmbHR 2007, 1258, 1262; weitreichender allerdings die Kritik bei: *dems.*, GmbHR 2018, 881, 883 ff.

38 *Gehrlin*, ZInsO 2015, 477 ff.

39 *K. Schmidt*, GmbHR 2010, 1319, 1320.

40 So OLG Düsseldorf, Urt. v. 20.07.2018 – 4 U 93/16, ZIP 2018, 1542, 1545 f.; dagegen: *Armbrüster/Schilbach*, ZIP 2018, 1853, 1854 ff.; kritisch auch: *Schwencke/Röper*, ZInsO 2018, 1937 ff.; *Poertzgen*, ZInsO 2018, 2009 ff.

41 BGH, Urt. v. 18.11.2020 – IV ZR 217/19, BGHZ 227, 279 ff.

42 Siehe beispielsweise schon: *Wimmer*, NJW 1996, 2546 ff.

43 Siehe ausführlich zu den Strafbarkeitsrisiken: *Dannecker/Knierim/Smok*, Insolvenzstrafrecht; siehe schon zur Konkursordnung: *Schäfer*, GmbHR 1993, 717 ff.; *ders.*, GmbHR 1993, 780 ff.

teriellen Insolvenz, so etwa nach §§ 283 Abs. 1, 283c Abs. 1, 283d Abs. 1 Nr. 1 StGB oder nach § 263 StGB wegen einer Betrugsstrafbarkeit durch Täuschung von Vertragspartnern.⁴⁴ Dass sich das Strafrecht an dem zivilrechtlichen Begriff der Insolvenzgründe orientiert, war streitig, wurde jedoch durch den 1. Strafsenat des BGH bejaht.⁴⁵

Die retrograde Ermittlung der Zahlungsunfähigkeit ist in der Aufarbeitung der Insolvenz zur Feststellung von Haftungs- und Anfechtungsansprüchen nach Eröffnung des Insolvenzverfahrens von besonderer Bedeutung.⁴⁶ Um eine inzidente Feststellung des Eintritts der materiellen Insolvenz im Rahmen der Geltendmachung entsprechender Ansprüche zu vermeiden, sah zwar der Regierungsentwurf zur Insolvenzordnung ein gesondertes Verfahren zur Feststellung des Eintritts der Zahlungsunfähigkeit vor, welches divergierende Gerichtsentscheidungen gegenüber verschiedenen Anfechtungsgegnern ausschließen sollte.⁴⁷ Der Rechtsausschuss hat diesen Ansatz hingegen verworfen,⁴⁸ er wurde nicht ins Gesetz übernommen.⁴⁹ Während der Zeitpunkt der Insolvenzeröffnung sogar mit Stunde der Eröffnung (§ 27 Abs. 2 Nr. 3 InsO) mit Wirkung für und gegen alle am Insolvenzverfahren Beteiligten einheitlich festgestellt wird, bleibt damit der Eintritt der materiellen Insolvenz der Feststellung innerhalb eines jeden Rechtsverhältnisses vorbehalten.

2. Der Nachweis der Zahlungsunfähigkeit im Zivilprozess

Mit einem Insolvenzantrag gehen weitreichende wirtschaftliche Folgen einher. Banken kündigen Kredite und Kontokorrentlinien, Lieferanten

44 Zur Betrugsstrafbarkeit wegen Aufklärungspflichtverletzung: *Pauka/Link/Armenat*, NZI 2016, 897 ff.; vgl. zur Strafbarkeit von haftungsbegründenden Zahlungen: *Weiß*, GmbHR 2011, 350 ff.

45 BGH, Beschluss v. 23.05.2007 – 1 StR 88/07, NStZ 2007, 643 f.; vgl. Beschluss v. 21.08.2013 – 1 StR 665/12, NJW 2014, 164, 165 Rn. 13 ff.; *Natale/Bader*, wistra 2008, 413 ff. – strenge Zivilrechtsakzessorietät; ebenso: *Dittmer*, Feststellung der Zahlungsunfähigkeit, S. 90 ff.; kritisch noch: *Arens*, wistra 2007, 450 ff.; zur Prüfung der Zahlungsunfähigkeit im Strafverfahren: *Wäßmer*, ZInsO 2018, 1485 ff.

46 So auch *Pabst*, Retrograde Ermittlung der Zahlungsunfähigkeit, S. 30 – unter Verweis auf den Entwurf eines Feststellungsverfahrens zum Eintritt der Zahlungsunfähigkeit, dazu sogleich.

47 § 157 RegE-InsO, BT-Drucks. 12/2443 S. 34, 164 ff. Ausführliche Darstellung auch bei: *Pabst*, Retrograde Ermittlung der Zahlungsunfähigkeit, S. 28 ff.

48 BT-Drucks. 12/7302, S. 174.

49 Siehe dazu auch: *Pabst*, Retrograde Ermittlung der Zahlungsunfähigkeit, S. 30 f.