

Varianten- und Komplexitätszahl für Darlehensfälle

Managementfassung mit Praxisvarianten und Methodik | Issue 01

DAREALGOR | Stand: 20.07.2026

1. Management-Zusammenfassung

Diese Unterlage verwendet eine eigenständige, zweistufige Methodik: Zunächst wird die strukturelle rechnerische Mindestvariantenmenge eines Darlehensfalls bestimmt. Anschließend wird diese über ein dokumentiertes Praxisraster auf praktisch prüfungsrelevante Varianten eingegrenzt. Diese Unterlage untersucht ausgewählte Mehrdarlehensfälle als methodischen Komplexitätsnachweis. Sie bildet nicht den vollständigen Funktionsumfang aller Phase-1-Nutzerlinien ab.

Die rechnerische Zahl beantwortet die Frage: Wie groß ist die strukturelle Kombinationskomplexität, wenn relevante Darlehensparameter zusammenwirken? Die praktische Zahl beantwortet die Frage: Welche diskreten Handlungs- und Simulationspfade würde ein sachlich arbeitendes System bei standardisierten Entscheidungsrastern tatsächlich prüfen?

Wichtig: Die Praxiszahlen in dieser Unterlage sind keine empirischen Durchschnittswerte und keine geschönten Zielzahlen. Sie sind das Ergebnis eines offen dokumentierten Rechenrasters. Für einen konkreten Kundenfall können sie aus den tatsächlichen Vertragsdaten exakt neu erzeugt werden.

- 2 bestehende Darlehen ohne Sonderzahlungen: rechnerisch mindestens 2.097.152 Varianten, im Praxisraster 18 prüfbare Varianten.
- 2 bestehende Darlehen mit Sonderzahlungen: rechnerisch mindestens 68.719.476.736 Varianten, im Praxisraster 2.592 prüfbare Varianten.
- 3 bestehende Darlehen mit Sonderzahlungen: rechnerisch mindestens 9.007.199.254.740.992 Varianten, im Praxisraster 54.432 prüfbare Varianten.
- 3 bestehende Darlehen plus Anschlussfinanzierung: rechnerisch mindestens 36.028.797.018.963.968 Varianten, im Praxisraster 4.897.760.256 prüfbare Varianten, wenn alle drei Darlehen anschlussrelevant sind.

Die Kernaussage bleibt dadurch belastbarer: Nicht jede theoretische Variante ist praktisch sinnvoll. Aber selbst nach klaren Praxisfiltern bleiben in relevanten Mehrdarlehenssituationen Entscheidungsräume übrig, die ohne systematische Berechnung nicht verlässlich intuitiv optimiert werden können.

2. Transparente Ausgangsbasis der rechnerischen Varianten

Ausgangspunkt der Methodik ist die strukturelle rechnerische Variantenmenge. Einbezogen werden nur darlehensbezogene Strategieparameter. Allgemeine Finanzierungsparameter wie Kaufpreis, Eigenkapital, Einkommen, Bonität oder Haushaltsbudget werden nicht berücksichtigt.

Eine Stellschraube wird nur gezählt, wenn sie die Entscheidung, die Rangfolge, die Laufzeit, die Zinsbelastung, die Rate oder eine bankseitige Zulässigkeit beeinflussen kann. Reine Rechenergebnisse werden nicht automatisch doppelt gezählt.

Grundformel: rechnerische Mindestvarianten = 2^k . k ist die Anzahl relevanter Stellschrauben im betrachteten Darlehensfall.

Dieser Ansatz ist bewusst konservativ. Viele Stellschrauben haben in der Praxis mehr als zwei Ausprägungen. Die Mindestzahl zeigt daher nicht die Obergrenze, sondern eine niedrige Strukturuntergrenze.

3. Parameterblöcke und Zählregel für die rechnerische Stufe

Parameterblock	Beispiele für enthaltene Stellschrauben	Zählwert	Einsatz in den Fällen
Basis je bestehendem Darlehen	Restschuld; Sollzins; Effektivzins/Kosten; Monatsrate; Tilgungssatz; Restlaufzeit; Zinsbindungsende; Darlehensart; Tilgungssatzwechsel; Ratenanpassung.	10 je Darlehen	Immer bei bestehenden Darlehen.
Sonderzahlungslogik je Darlehen	Sondertilgungsrecht p. a.; Mindestbetrag; genutzter/verbleibender Rahmen; Höhe; Zeitpunkt; Häufigkeit; Wirkung laufzeitverkürzend oder ratenmindernd.	7 je Darlehen	Nur bei Fällen mit Sonderzahlungen.
Frei werdende Monatsrate	Höhe; Zeitpunkt; auslösendes Darlehen; Empfängerdarlehen oder Splitting; Beginn/Dauer der Umlenkung; Wirkung beim Empfänger.	5 bis 7 je Fall	Nur bei Fällen mit frei werdender Rate.
Anschlussfinanzierung je Darlehen	Anschlusszeitpunkt; angenommener Anschlusszins; neue Zinsbindung; neue Rate/Tilgung; Prolongation/Bankwechsel; Teil-/Vollumschuldung; Ablöse- oder Vorfälligkeitskosten.	7 je Darlehen	Nur bei Fällen mit Anschlussfinanzierung.
Neues Darlehen / Nachfinanzierung	Darlehensbetrag; Sollzins; Effektivzins/Kosten; Rate; Tilgungssatz; Laufzeit; Zinsbindung; Darlehensart; tilgungsfreie Zeit; Sondertilgungsrecht; Mindestbetrag; Tilgungssatzwechsel; Ratenanpassung.	13 je neues Darlehen	Bei neuem Darlehen oder Nachfinanzierung.
Mehrdarlehenslogik	Priorität/Reihenfolge; Verteilung zusätzlicher Mittel; Zusammenlegung oder getrennte Führung; Timing-Reihenfolge; Bankwechsel-/Umschuldungslogik im Verbund.	Fallabhängig	Immer dann, wenn mehrere Darlehen gemeinsam optimiert werden.

4. Von rechnerischen zu praktischen Varianten

Die Reduktion erfolgt nicht durch einen pauschalen Abschlag, sondern durch ein mehrstufiges Filtermodell. Dadurch bleibt prüfbar, warum aus einer großen rechnerischen Variantenmenge eine deutlich kleinere praktische Entscheidungsmenge entsteht.

Ebene	Reduktionslogik	Prüfbarkeit
1. Rechnerische Varianten	Alle Kombinationen relevanter Darlehens-Stellschrauben nach 2^k .	Zeigt die strukturelle Komplexität.
2. Vertraglich zulässige Varianten	Entfernt Varianten, die der konkrete Vertrag nicht erlaubt, z. B. kein Sondertilgungsrecht, kein Tilgungssatzwechsel, Mindestbetrag nicht erreicht.	Kann nur mit Vertragsdaten exakt berechnet werden.
3. Praktische Rastervarianten	Verwendet sinnvolle diskrete Entscheidungsraster statt unendlicher Euro- oder Tageswerte, z. B. 25/50/75/100 Prozent des verfügbaren Sonderbetrags.	Diese Stufe wird in dieser Unterlage konkret berechnet.
4. Konsistenzfilter	Entfernt technisch unmögliche Kombinationen, z. B. Sonderzahlung oberhalb Rahmen, Darlehen rechnerisch negativ, Anschlusszeitpunkt falsch.	Wird im konkreten Toolfall regelbasiert angewendet.
5. Wirtschaftlicher Dominanzfilter	Entfernt Varianten, die eindeutig schlechter sind als andere Varianten, z. B. gleiche Laufzeit, aber höhere Zinskosten.	Ergebnis ist fallabhängig und braucht reale Vertrags- und Zinsdaten.

Die in dieser Unterlage ausgewiesene praktische Variantenzahl liegt methodisch auf Ebene 3, teilweise inklusive der logisch offensichtlichen Konsistenz. Der letzte wirtschaftliche Dominanzfilter wird bewusst nicht pauschal beziffert, weil er ohne reale Vertragswerte und Zielprioritäten nicht prüfbar berechnet werden kann.

Praxisraster: konkrete Rechenannahmen

Das folgende Praxisraster legt die diskreten Alternativen offen. Es ersetzt keine Kundensimulation, macht aber nachvollziehbar, wie eine praktische Variantenmenge aus realistisch prüfbaren Entscheidungen entsteht.

Modul	Inhalt des Praxisrasters	Formel	Ergebnis
B(n) - Basisstrategie für n bestehende Darlehen	3 Profile je Darlehen: unverändert, beschleunigt/erhöht, entlastet/reduziert; kombiniert mit n! Prioritätsreihenfolgen.	$B(n) = 3^n \times n!$	B(2)=18; B(3)=162
D(n) - Verteilung auf n Darlehen	Alle nicht leeren Empfängergruppen: nur A, nur B, A+B usw.; innerhalb einer Gruppe wird im Grundraster gleich verteilt oder nach Priorität.	$D(n) = 2^n - 1$	D(2)=3; D(3)=7; D(4)=15
S(n) – Sonderzahlungsmodul	4 Betragshöhen, 3 Zeitpunktmuster, 2 Frequenzmuster, 2 Wirkungsarten, Verteilung über D(n).	$S(n)=4 \times 3 \times 2 \times 2 \times D(n)$	S(2)=144; S(3)=336
F(n) - frei werdende Monatsrate	Rate behalten oder umlenken; n mögliche Auslöser; Empfängergruppe aus den verbleibenden Darlehen; 3 Höhenstufen; 2 Start-/Dauermuster.	$F(n)=1+n \times D(n-1) \times 3 \times 2$	F(2)=13; F(3)=55
AF – Anschlussfinanzierung je anschlussrelevantem Darlehen	3 Timingvarianten, 3 Anschlusszinsszenarien, 4 Zinsbindungen, 3 Raten-/Tilgungsprofile, 2 Bankwege.	$AF=3 \times 3 \times 4 \times 3 \times 2$	AF=216
NL - neues Darlehen / Nachfinanzierung	3 Betragsszenarien, 4 Zinsbindungen, 3 Raten-/Tilgungsprofile, 3 Finanzierungswege, 2 tilgungsfreie Varianten, 3 Sondertilgungsprofile.	$NL=3 \times 4 \times 3 \times 3 \times 2 \times 3$	NL=648
VFK(3) - Ablöse-/Vorfalligkeitskosten	Keine Kosten, tragbare Kosten, wirtschaftlich kritisch/nur bei deutlichem Vorteil.	3 Ausprägungen	VFK(3)=3

6. Grenzen der praktischen Rasterzahl

Die praktische Rasterzahl ist deutlich näher an der Realität als die reine 2^k -Strukturzahl. Trotzdem ist sie nicht identisch mit der finalen Empfehlung des DAREALGOR.

- Wenn ein Vertrag eine Option nicht erlaubt, wird der zugehörige Multiplikator im konkreten Kundenfall auf 1 gesetzt oder entfällt.
- Wenn ein Mindestbetrag, ein Sondertilgungsrahmen oder ein Zinsbindungsende eine Kombination ausschließt, wird sie nicht simuliert.
- Wenn zwei Varianten wirtschaftlich gleichwertig sind, kann eine Variante als Dublette oder dominierte Variante entfallen.
- Wenn ein Zielsystem festgelegt wird, z. B. früh schuldenfrei, maximale Zinersparnis oder Liquiditätserhalt, verändert sich der letzte Auswahlschritt.

Prüffeste finale praktische Varianten im engeren Sinn entstehen daher erst mit den echten Vertragsdaten, den erlaubten Produktoptionen und dem Zielsystem des konkreten Darlehensfalls.

7. Fallbezogene Annahmen und praktische Varianten

Die Tabelle zeigt je Darlehensfall die angesetzte Praxisformel. Damit ist nachvollziehbar, wie die praktische Variantenmenge aus den Modulen entsteht.

Nr.	Darlehensfall	Praxisformel	praktische Varianten	zentrale Annahme	Einordnung
1	1 bestehendes Darlehen + 1 neues Darlehen kommt hinzu	3 Bestandsprofile x NL x 2! x D(2)	11.664	Ein neues Darlehen wird in den Bestand integriert; drei Bestandsprofile und drei Verteilungspfade werden berücksichtigt.	Praxiszahl für die Auswahl und Einbindung eines neuen Darlehens in einen vorhandenen Bestand. Sonderereignisse des Bestands sind nicht enthalten.
2	2 bestehende Darlehen ohne Sonderzahlungen	$B(2) = 3^2 \times 2!$	18	Keine Sonderzahlungen, keine Anschlusslogik; nur Profilwahl je Darlehen und Prioritätsfolge.	Sehr niedrige Praxiszahl, weil ohne Sonderzahlung und ohne Anschlussereignis nur Raten-/Tilgungsprofile und Priorität betrachtet werden.
3	2 bestehende Darlehen mit Sonderzahlungen	$B(2) \times S(2)$	2.592	Sonderzahlung ist grundsätzlich möglich; Betrag, Zeitpunkt, Frequenz, Wirkung und Verteilung werden gerastert.	Sonderzahlungen erzeugen trotz Praxisraster mehrere tausend prüfbare Pfade.
4	2 bestehende Darlehen, bei denen eine Rate frei werden kann	$B(2) \times F(2)$	234	Eine Monatsrate kann frei werden und wird entweder behalten oder in gerasterter Form umgelenkt.	Die frei werdende Rate wird als Zahlungsstrom behandelt: behalten, teilweise oder voll umlenken.
5	2 bestehende Darlehen plus Anschlussfinanzierung	$B(2) \times AF^2 \times \text{Bündelung}(2)$	1.679.616	Beide bestehenden Darlehen sind anschlussrelevant; getrennte oder gebündelte Anschlusslösung.	Hohe Praxiszahl, weil zwei Anschlussentscheidungen parallel mit Zins-, Bindungs-, Bank- und Ratenoptionen kombiniert werden.
6	3 bestehende Darlehen ohne Sonderzahlungen	$B(3) = 3^3 \times 3!$	162	Drei Bestandsdarlehen ohne Sonderereignis; Profilwahl je Darlehen und sechs Prioritätsfolgen.	Ohne Sonderereignis bleibt die praktische Zahl moderat, die rechnerische Strukturkomplexität ist dennoch hoch.
7	3 bestehende Darlehen mit Sonderzahlungen	$B(3) \times S(3)$	54.432	Drei Darlehen mit Sonderzahlungsoption; Verteilung auf sieben Empfängergruppen möglich.	Bei drei Darlehen führen Sonderzahlungen zu deutlich mehr prüfbaren praktischen Pfaden.
8	3 bestehende Darlehen mit frei werdender Rate	$B(3) \times F(3)$	8.910	Drei mögliche Auslöserdarlehen für frei werdende Rate; Verteilung auf verbleibende Darlehen.	Die Empfängerwahl und Splittinglogik der frei werdenden Rate erhöhen die Zahl gegenüber dem einfachen Dreifachbestand.
9	3 bestehende Darlehen plus Anschlussfinanzierung	$B(3) \times AF^3 \times \text{Bündelung}(3)$	4.897.760.256	Alle drei Darlehen sind modellhaft anschlussrelevant; separates, teilgebündeltes oder gebündeltes Vorgehen.	Sehr hoch, weil modellhaft alle drei Darlehen anschlussrelevant sind. Ist nur ein Darlehen anschlussrelevant, fällt die Zahl erheblich geringer aus.
10	3 bestehende Darlehen plus Nachfinanzierung	$3^3 \text{ Bestandsprofile x NL x } 3^3 \text{ Bestandsbehandlung x } 4! \times D(4) \times \text{VFK}(3)$	510.183.360	Nachfinanzierung plus Behandlung der drei Bestandsdarlehen; vier Darlehen werden neu priorisiert.	Nachfinanzierung wird als neues Finanzierungsereignis mit möglicher Bestandsbehandlung, Priorität und Verteilung modelliert.

8. Ergebnisvergleich: rechnerische Mindestvarianten vs. praktische Rastervarianten

Die Reduktionsquote ist kein wirtschaftliches Qualitätsurteil. Sie zeigt nur, wie stark ein dokumentiertes Praxisraster die theoretische Kombinatorik reduziert.

Nr.	Darlehensfall	k	rechnerische Mindestvarianten 2^k	praktische Rastervarianten	Anteil der Praxiszahl an 2^k	methodische Aussage
1	1 bestehendes Darlehen + 1 neues Darlehen kommt hinzu	26	67.108.864	11.664	0,0173807 %	Praxiszahl deutlich niedriger, aber weiterhin systematisch zu prüfen.
2	2 bestehende Darlehen ohne Sonderzahlungen	21	2.097.152	18	$8,58 \times 10^{-4}$ %	Praktisch gut eingrenzbar, aber nur bei sehr einfachem Fall ohne Ereignis.
3	2 bestehende Darlehen mit Sonderzahlungen	36	68.719.476.736	2.592	$3,77 \times 10^{-6}$ %	Praxiszahl deutlich niedriger, aber weiterhin systematisch zu prüfen.
4	2 bestehende Darlehen, bei denen eine Rate frei werden kann	26	67.108.864	234	$3,49 \times 10^{-4}$ %	Praxiszahl deutlich niedriger, aber weiterhin systematisch zu prüfen.
5	2 bestehende Darlehen plus Anschlussfinanzierung	37	137.438.953.472	1.679.616	0,00122208 %	Auch nach Praxisraster bleibt eine sehr hohe Simulationsmenge.
6	3 bestehende Darlehen ohne Sonderzahlungen	31	2.147.483.648	162	$7,54 \times 10^{-6}$ %	Praktisch gut eingrenzbar, aber nur bei sehr einfachem Fall ohne Ereignis.
7	3 bestehende Darlehen mit Sonderzahlungen	53	9.007.199.254.740.992	54.432	$6,04 \times 10^{-10}$ %	Praxiszahl deutlich niedriger, aber weiterhin systematisch zu prüfen.
8	3 bestehende Darlehen mit frei werdender Rate	37	137.438.953.472	8.910	$6,48 \times 10^{-6}$ %	Praxiszahl deutlich niedriger, aber weiterhin systematisch zu prüfen.
9	3 bestehende Darlehen plus Anschlussfinanzierung	55	36.028.797.018.963.968	4.897.760.256	$1,36 \times 10^{-5}$ %	Auch nach Praxisraster bleibt eine sehr hohe Simulationsmenge.
10	3 bestehende Darlehen plus Nachfinanzierung	58	288.230.376.151.711.744	510.183.360	$1,77 \times 10^{-7}$ %	Auch nach Praxisraster bleibt eine sehr hohe Simulationsmenge.

9. Interpretation der Ergebniszahlen

Die Methodik verhindert zwei Fehler: Erstens wird nicht behauptet, jede rechnerische Variante sei praktisch sinnvoll. Zweitens wird die Komplexität nicht klein gerechnet, indem praktische Varianten ohne nachvollziehbares Raster frei geschätzt werden.

Die Praxiszahlen zeigen ein differenziertes Bild. Ein sehr einfacher Mehrdarlehensfall ohne Sonderzahlungen kann praktisch auf wenige Dutzend Varianten reduziert werden. Sobald Sonderzahlungen, frei werdende Raten, Anschlussfinanzierungen oder Nachfinanzierungen hinzukommen, steigt die praktische Simulationsmenge jedoch wieder deutlich.

Besonders wichtig ist Fall 9: Die Praxiszahl ist deshalb sehr hoch, weil modellhaft alle drei Darlehen anschlussrelevant sind. In einem konkreten Fall mit nur einem anschlussrelevanten Darlehen würde der Anschlussmultiplikator nur einmal angesetzt. Genau deshalb muss die praktische Variantenzahl fallbezogen aus den Vertragsdaten erzeugt werden.

Der letzte Schritt, also die Reduktion auf die wirtschaftlich entscheidungsrelevanten Varianten, kann nicht pauschal angegeben werden. Er hängt von den realen Zinssätzen, Restschulden, Restlaufzeiten, Sondertilungsgrenzen, Kosten, Zielprioritäten und Bankrestriktionen ab. Methodisch sauber ist daher: Praxisrasterzahl ausweisen, danach Dominanzfilter anhand konkreter Ergebniskennzahlen anwenden.

10. Was für exakt fallbezogene praktische Variantenzahlen benötigt wird

Um für einen konkreten Kundenfall eine wirklich exakte praktische Variantenzahl zu erzeugen, braucht der DAREALGOR mindestens folgende Daten- und Regelgruppen:

- Vertragsdaten je Darlehen: Restschuld, Zinssatz, Rate, Tilgung, Laufzeit, Zinsbindungsende, Sondertilungsrecht, Mindestbetrag, maximaler Sondertilungsrahmen, Tilgungssatzwechsel, Ratenanpassung, tilgungsfreie Zeiten.
- Ereignisdaten: verfügbare Sonderzahlung, Zeitpunkt, Häufigkeit, frei werdende Rate, Nachfinanzierungsbedarf, Anschlusszeitpunkt.
- Bank- und Produktrestriktionen: zulässige Anpassungen, Fristen, Kosten, Prolongationsoptionen, Umschuldungsmöglichkeiten, Ablöse- oder Vorfälligkeitskosten.
- Entscheidungsraster: Betragshöhen, Zeitpunkte, Verteilungslogik, Zinsszenarien, Zinsbindungsvarianten, Raten- und Tilgungsprofile.
- Zielsystem: früh schuldenfrei, maximale Zinsersparnis, niedrigere Monatsrate, Liquidität erhalten, Zinsrisiko reduzieren oder ausgewogenes Optimum.
- Bewertungsergebnisse je Variante: Gesamtlaufzeit, Zinskosten, Monatsbelastung, Restschuld zu Stichtagen, Restschuld bei Zinsbindungsende, Anschlussbedarf, Kosten der Umschuldung, Vorteil gegenüber Status quo.

11. Prüffeste Schlussfolgerung

Die dokumentierte Methodik macht die Aussage belastbar. Die theoretischen Varianten zeigen die strukturelle Komplexität eines Mehrdarlehensfalls. Die praktischen Rastervarianten zeigen, welche Handlungspfade nach sachlicher Eingrenzung weiterhin systematisch geprüft werden müssen. Die Berechnung weist damit ausdrücklich aus, dass eine Eingrenzung von rechnerischen Varianten auf praktische Fälle stattgefunden hat.

Die entscheidende Aussage lautet daher nicht: Es gibt immer Milliarden sinnvoller Varianten. Die prüffeste Aussage lautet: Mehrdarlehensfälle erzeugen bereits bei konservativer Strukturbetrachtung sehr hohe Kombinationsräume; durch Praxisraster und Vertragsfilter werden sie deutlich reduziert, bleiben aber bei relevanten Ereignissen oft so umfangreich, dass eine rein intuitive Optimierung nicht verlässlich ist.

Damit ist die Methodik für externe Prüfungen robuster: Sie zeigt offen, wie aus rechnerischen Varianten praktische Varianten abgeleitet werden, welche Annahmen verwendet werden und an welcher Stelle echte Vertragsdaten für die finale, fallbezogene Zahl erforderlich sind.