

Physikalisch-Technische Bundesanstalt
Fachbereich Metrologische Informationstechnik

Laborbericht PTB-8.33-01-1

Neuartiges Kontrollmodul für Geldspielgeräte

von

Thomas Bronder, Clemens Elster, Reiner Kuschfeldt,
Kerstin Thiele und Dieter Richter

Neuartiges Kontrollmodul für Geldspielgeräte

| Inhalt | Seite |
|--|-----------|
| 1 Einleitung..... | 3 |
| 2 Angedachte Neuregelung zum § 13 SpielV..... | 5 |
| 2.1 Bestehende Fassung und ihre Unzulänglichkeiten | 5 |
| 2.2 Die Neuregelung | 7 |
| 3 Kontrollmodul..... | 10 |
| 3.1 Idee des Kontrollmoduls..... | 10 |
| 3.2 Alternativen | 12 |
| 3.3 Vergleichende Bewertung | 13 |
| 4 Funktionsweise des Kontrollmoduls für die Überwachung der absoluten Stundenbegrenzungen | 14 |
| 4.1 Prinzip der Kontrolle | 14 |
| 4.2 Regelungsverhalten..... | 14 |
| 4.3 Berechnung der Verlust- und Nettogewinnsummen durch das Kontrollmodul | 16 |
| 4.4 Schnittstelle zwischen Spielgerät und Kontrollmodul..... | 18 |
| 4.5 Schnittstelle zwischen Prüfrechner und Kontrollmodul | 21 |
| 4.6 Gerätekenndaten | 22 |
| 4.7 Spieldatensätze | 22 |
| 4.8 Erweiterte Spieldatensätze..... | 22 |
| 5 Funktionsweise des Kontrollmoduls für den durchschnittlichen Stundenverlust.. | 23 |
| 5.1 Grundprinzip der Kontrolle | 23 |
| 5.2 Prüfgrößen und Steuerung | 24 |
| 5.3 Parameter der Regelung..... | 26 |
| 5.4 Voraussetzungen für die Wirksamkeit..... | 29 |
| 6 Zusammenfassung | 30 |
| 7 Literatur | 32 |

| Bilder | Seite |
|---|--------------|
| Bild 1: Bereiche zum Regelungsverhalten des Kontrollmoduls bei einem Verlängerungsfaktor von $k=10$ für die Spielzeit. Der Wert dieses Faktors bestimmt auch die Steigungen der beiden Grenzlinien des freien Bereichs. Negative Werte der Nettogewinnsumme entsprechen positiven Werten der Verlustsumme, welche den unteren Sicherheitsbereich erreichen kann. | 15 |
| Bild 2: Schema der Summenbildungen zum Kontrollzeitpunkt vor dem letzten Zeitintervall des jeweils aktuellen Zeitfensters | 17 |
| Bild 3: Schnittstelle Spielsystem-Kontrollmodul..... | 19 |
| Bild 4: Schnittstelle Prüfrechner-Kontrollmodul | 20 |
| Bild 5: Grenzwert X und Obergrenzenkurve $X+\Delta x$ für die Verlustrate V/T gemäß Ungleichung (1) in Abhängigkeit der Spielzeitsumme T . Die im Diagramm enthaltenen Zahlenwerte sind lediglich beispielhaft verwendet. | 25 |

| Tabellen | Seite |
|---|--------------|
| Tabelle 1: Größen und Grenzwerte in der angedachten Neuregelung | 9 |
| Tabelle 2: <i>Obergrenzen</i> $X+\Delta x$ in EURO/Stunde gemäß Ungleichung (1) für gemessene Verlustraten V/T in Abhängigkeit von der Spielzeitsumme T und dem Überschreitungparameter λ , wobei $T_0=100$ Stunden gewählt wurde und der Grenzwert $X = 34,8$ EURO/Stunde einzusetzen ist. | 27 |
| Tabelle 3: An gängigen Geldspielgeräten ermittelte <i>Maximalwerte</i> der <i>Verlustsumme</i> (in DM) und der <i>Verlustrate</i> (in DM/Stunde) in Abhängigkeit der Spielzeitsumme T . In Klammern sind die nach derzeitigen Anforderungen <i>theoretisch möglichen Werte</i> angegeben, die allerdings praktisch nicht auftreten..... | 28 |
| Tabelle 4: <i>Neue Obergrenzen</i> der <i>Verlustrate</i> im Vergleich zu den (in EURO/Stunde umgerechneten) festgestellten <i>Maximalwerten der derzeit geltenden Anforderungen</i> in Abhängigkeit von der betrachteten Spielzeitsumme T | 29 |

1 Einleitung

Die derzeitig geltende Spielverordnung fußt in ihren Grundzügen auf Regelungen, die inzwischen ein halbes Jahrhundert alt sind. Das betrifft insbesondere auch die Anforderungen an die Bauart von Geldspielgeräten. Zwar wurde im Laufe der Jahre die Spielverordnung mehrfach verändert und ergänzt, jedoch ist der Charakter der grundlegenden Anforderungen auf dem Stand geblieben, wie er für die Ära der mechanisch bzw. elektro-mechanisch gesteuerten Geräte passend war. Spätere Ergänzungen in Form von technischen Detailfestlegungen zur Begrenzung von Spitzengewinnen haben das Regelwerk verkompliziert, ohne die Vielfalt der mit den Mitteln der Elektronik und Informationstechnik sich ergebenden neuen Möglichkeiten vollständig zu erfassen. Diese Entwicklung hat zu einer erheblichen Erschwerung der Bauartprüfung und zu Auslegungsdifferenzen geführt.

Seit Anfang der 90er Jahre hat die PTB auf diesen Zustand aufmerksam gemacht und die zeitgemäße Erneuerung der Spielverordnung empfohlen. Zwischenzeitlich, als eine kurzfristige Erneuerung der Spielverordnung nicht erkennbar war, wurde durch die PTB unter Einbeziehung der Industrie das Prüfkonzept erneuert [1],[2]. Dabei sind eine Reihe von Festlegungen getroffen worden, die Eindeutigkeit dadurch herstellen, dass der bestehende Regelungsrahmen auf neue, in der Spielverordnung nicht bedachte technische Elemente sinngemäß ausgedehnt wird. Das grundsätzliche Problem der überalterten Spielverordnung ist damit jedoch nicht gelöst.

Seit Ende der 90er Jahre bekam die Diskussion um die Erneuerung der Spielverordnung einen neuen Schub, nachdem auch für die Spielgerätewirtschaft der bestehende Handlungsrahmen zu eng geworden ist. Im Jahre 1999 hat die PTB im Auftrag des BMWi eine Studie [3] erarbeitet, in der eine Bestandsaufnahme des Ist-Standes hinsichtlich Verlust- und Gewinnbilanzen unter der bestehenden Regelung erfolgte, ein europäischer Vergleich vorgenommen und Varianten für Neuregelungen aufgezeigt wurden. Auf dieser Grundlage sowie auf der Basis von Vorschlägen des Verbandes der Deutschen Automatenindustrie (VDAI) ist unter Moderation des Bundeswirtschaftsministeriums ein Eckpunktepapier für die Neuregelung jenes Teils der Spielverordnung entstanden, in dem die Anforderungen an die Bauart von Geldspielgeräten geregelt werden.

Mit der vorgeschlagenen Neuregelung soll ein Paradigmenwechsel vollzogen werden: Während bisher vornehmlich Beschränkungen technischer Art festgelegt sind mit der Zielstellung, indirekt die Verlust- und Gewinnspitzen zu begrenzen, werden mit dem neuen Vorschlag die erlaubten Verlust- und Gewinn Grenzen direkt in der Spielverordnung festgelegt. Ob ein bestimmtes technisches Konstrukt die Begrenzungen einhält, ist Gegenstand der technischen Prüfung. Technische Konstruktionen sind so lange erlaubt, wie sie die gegebenen Grenzen einhalten.

Die PTB ist nun bei den Überlegungen noch einen Schritt weiter gegangen und hat ein völlig neues Konzept für die technische Absicherung der geforderten Grenzwerte vorgeschlagen. Neuartig und vielleicht auf den ersten Blick ungewöhnlich im Vergleich zur bisherigen Praxis ist die Idee eines *Kontrollmoduls*. Sie besteht im Kern aus einem (Software-) Bauteil, das im Spielgerät einzubauen ist und die Geldbilanz (Einsätze, Gewinne) in vorgegebenen Zeitspannen sowie die festgelegten Grenzwerte überwacht. Im äußersten Fall, wenn die Verletzung von festgelegten Grenzwerten droht, greift das Modul steuernd in den Spielablauf ein und verhindert das Überschreiten der Grenzwerte.

Dieses Konzept ist inzwischen der Industrie vorgestellt worden und im Grundsatz auf Zustimmung gestoßen. In diesem Bericht wird das Konzept beschrieben. Dabei wird auf Details verzichtet, vielmehr soll die prinzipielle Machbarkeit demonstriert und seine Eigenschaften erläutert werden. Die Darstellung verfolgt auch den Zweck, als Grundlage für weitergehende Diskussionen zu dienen.

2 Angedachte Neuregelung zum § 13 SpielV

2.1 Bestehende Fassung und ihre Unzulänglichkeiten

Die derzeitigen Anforderungen für Geldspielgeräte in § 13 der Spielverordnung [4] bestehen in ihren Grundzügen (§ 13 Nr. 1 bis Nr. 6) seit der ersten Fassung [5] (ehem. § 11) der Spielverordnung bzw. sogar schon in den davor geltenden Durchführungsbestimmungen. Die Grenzwerte für Einsatz und Gewinn sind bis 1993 mehrmals angehoben worden. Der Grenzwert für die Mindestspieldauer ist bis heute einmal geändert [6] worden. Grenzwerte für besondere Spieleigenschaften (Sonderspielgewinne, Risiko-Strategie, Häufigkeit spielentscheidender Ereignisse) sind im Laufe der Zeit hinzugekommen (§ 13 Nr. 7 und Nr. 8).

Mit Bezug auf Verlust- und Gewinnbegrenzungen gibt es folgende Anforderungen:

1. die Begrenzung des Einsatzes in einem einzelnen Spiel auf 0,40 DM (0,20 EUR),
2. die Begrenzung des Gewinns in einem einzelnen Spiel auf 4,00 DM (2,00 EUR)
3. eine Mindestdauer von 15 Sekunden je Spiel (12 Sekunden ab 2002),
4. eine durchschnittliche Auszahlquote (Verhältnis der Auszahlungen zu den Einsätzen) von mindestens 51,7 % (60 % verringert um den derzeit geltenden Umsatzsteuersatz),
5. ein Gebot der Chancengleichheit in jedem Spiel,
6. eine Begrenzung auf 100 in einem Spiel gewinnbare Sonderspiele (Sonderspiele sind Spiele mit einer Gewinnerwartung, die über dem Einsatz liegt),
7. eine Begrenzung auf 50 in einem Spiel gewinnbare Sonderspiele unter sogenannten Risikobedingungen und ein spezielles Verbot zur Umgehung dieser Bedingung,
8. eine Forderung (in unbetätigten Spielen) nach einer Mindesthäufigkeit sogenannter spielentscheidender Ereignisse.

Darüber hinaus gibt es Freiwillige Selbstbeschränkende Vereinbarungen der Industrie (FSV) [7], in denen nach derzeitig angewendeter Interpretation in Bezug auf die Beschränkung von Gewinnballungen geregelt ist, dass Sonderspielserien in unbetätigten Spielen (in Spielen ohne Risikoanwendung) bei der Längenmarke von 150 kumulativ begrenzt sind und diese nur rein zufällig überschreiten dürfen¹, sowie unter Risikobedingungen die aktuelle Serienlänge die Marke von 150 nicht überschreitet².

Die PTB hat Prüfregeleln [2] herausgegeben, in denen die Festlegungen des § 13 SpielV anwendungsfähig ausgelegt und die bei der Prüfung angewendeten Verfahren beschrieben sind.

Die bestehende Regelung kennt über die aus Einzelspielbegrenzungen ableitbaren Größen hinaus keine direkten Verlust- oder Nettogewinnobergrenzen. Die tatsächliche Wirkung der geltenden Anforderungen hinsichtlich der Verlust- und Nettogewinnbilanzen ist bereits in der PTB-Studie [3] - auch im europäischen Vergleich - ausführlich an Hand der Daten zugelassener Geldspielgeräte untersucht worden (Zum Zeitpunkt der Untersuchung galt noch die Mindestspielzeit von 15 Sekunden je Spiel).

Aus gegensätzlichen Richtungen gibt es vermehrte Kritik an den bestehenden Regelungen.

- Von Seiten der Gerätehersteller und -betreiber wird beklagt, dass keine zeitgemäß interessanten Geldspielgeräte entwickelt werden können (so, wie bei Geräten für Unterhaltungsspiele mit Token oder Chipkarten).
- Aus Sicht des Spielerschutzes wird die Wirksamkeit der Anforderungen mitunter in Frage gestellt, zumindest jedoch die nötige Transparenz zur Beurteilung vermisst.
- Die Prüfbehörde beklagt die teilweise immer noch aufwendigen Analysen zur Feststellung der Konformität mit den Anforderungen der Spielverordnung.

¹ Beschluss der Schlichtungsstelle der Hersteller von Unterhaltungsautomaten mit Geldgewinn vom 6.4.1998

² Erklärung des VDAI gegenüber dem Bundesministerium für Wirtschaft und gegenüber dem Bundesministerium für Familie, Senioren, Frauen und Jugend vom 13.2.1997

Die in letzter Zeit angedachte Neuregelung im § 13 der Spielverordnung geht daher neue Wege.

2.2 Die Neuregelung

Die Grundidee besteht darin, Anforderungen in Form von Verlust- und Gewinn- bzw. Nettogewinnbegrenzungen direkt festzulegen, und nicht mehr wie bisher, über die Beschreibung technischer Merkmale indirekt zu solchen Begrenzungen zu kommen. Mit diesem Ansatz entsteht sofort eine volle Transparenz der Regelung, ohne die Gestaltungsfreiheit bei der Entwicklung von Spielgeräten unterhalb der festgelegten Grenzen zu beeinträchtigen. Ob die Regelung den Anforderungen des Spielerschutzes gerecht wird, ist eine Frage der Festlegung der einzelnen Grenzwerte. An der Diskussion um die geeigneten Werte können sich alle interessierten Seiten beteiligen, da keine weiteren technischen Kenntnisse als Voraussetzung erforderlich sind. Darüber hinaus hängen die technischen Maßnahmen zur Prüfung nicht von der Höhe der festgelegten Grenzen ab.

Ein entscheidender weiterer Vorteil besteht darin, dass die direkt festgelegten Grenzen unabhängig von technischen Merkmalen definiert sind und damit für alle Varianten der technischen Ausführung oder Strategien der Bespielung gelten. Das beseitigt einen erheblichen Mangel des bestehenden Regelungssystems, wo die Anforderungen für ausgewählte, technisch markierte Spielstrategien gelten, und für sogenannte Kombinationsstrategien oder auch z.B. zufällige Betätigungen der Risikotaste nicht mehr alle Grenzwerte zwingend erfüllt sind.

Für die Durchführung der Prüfungen im Rahmen der Bauartzulassungen werden völlig neue Herangehensweisen erforderlich. Dass sie möglich sind und wie sie aussehen könnten, wird in den Abschnitten 3, 4 und 5 beschrieben.

Um eine begriffliche Eindeutigkeit zu erzielen, erläutern wir zunächst die zur Bewertung von Spielsystemen benötigten Begriffe und ihre Verwendung. Die Grundeinheit eines Spielsystems ist das *Spiel* oder – wenn eine eindeutige Unterscheidung geboten erscheint – auch als *Einzelspiel* bezeichnet. Zum Ablauf eines Spieles an Geldspielgeräten gehört ein *Einsatz*, ein *Gewinn* und eine *Spielzeit*. Der Einsatz ist der Geldbetrag, den das Gerät zum Start eines Spieles benötigt. Der Gewinn ist der Geldbetrag, der im Ergebnis des Spielablaufes an den

Spieler ausbezahlt wird, deshalb synonym auch als *Auszahlung* bezeichnet. Die Spielzeit ist die Zeitspanne zwischen Beginn und Ende des Einzelspiels.

Entsprechend verstehen sich die *Einsatzsumme* (wenn Missverständnisse ausgeschlossen sind, auch nur als Einsatz bezeichnet), die *Gewinnsumme* (Gewinn) bzw. die *Spielzeitsumme* (Spielzeit) für eine Folge von Spielen.

Daraus leiten sich die Begriffe *Verlust* (Differenz aus Einsatz und Gewinn) und *Nettogewinn* (Differenz aus Gewinn und Einsatz) ab. Als *Verlustrate* wird der Quotient aus Verlustsumme und der zugehörigen Spielzeitsumme bezeichnet.

Die festgelegten Eckwerte unterteilen sich in Begrenzungen für ein Einzelspiel, in absolute und in durchschnittsbezogene Begrenzungen für die Spielzeit von einer Stunde.

Die Tabelle 1 zeigt die einzelnen Größen mit ihren Eckwerten³. Zu diesen Eckwertbegrenzungen gibt es einige ergänzende Festlegungen, z.B., dass die Einzelspiele ohne Überlappung nacheinander ablaufen. Solche Festlegungen sollen sichern, dass die Zuordnung der Einsätze und Gewinne zu den Spielen als Voraussetzung zur Wirksamkeit und Prüfbarkeit der Summenbegrenzungen immer eindeutig ist. Darüber hinaus ist bei einer ggf. veränderten Festlegung der Grenzwerte ihre Konsistenz zu beachten. Das heißt, es dürfen sich untereinander keine Widersprüche ergeben.

Allerdings besteht bei den weiteren Diskussionen um eine geeignete Festlegung auch eine bestimmte Variabilität. Begrenzungen des Einzelspiels könnten z.B. erweitert werden, ohne die Summenbegrenzungen zu verändern, wenn über sie ein ausreichender Schutz der Spieler als gewährleistet gilt. Damit kann die oben beschriebene verbesserte Grundlage zur Diskussion geeigneter Spielerschutzmaßnahmen erreicht werden. Mit der Verkürzung der Mindestspielzeit im Vergleich zur bestehenden Regelung ist im Zahlenvorschlag bereits ein solcher Vorstoß unternommen worden.

³ Die Festlegung der Höhe der einzelnen Eckwerte liegt am Ende in der Hand des Gesetzgebers. Da sie den bisherigen Diskussionen zu Grunde liegen, werden sie auch hier zur Veranschaulichung benutzt. Ihre Verwendung in dieser Arbeit bedeutet jedoch kein Bekenntnis der Autoren zu dieser oder einer anderen bestimmten Höhe der Eckwerte.

| Größe | Grenzwert |
|--|---|
| <i>Begrenzung von Werten für das Einzelspiel⁴:</i> | |
| Einsatz | 0,20 EURO (Höchstwert) |
| Gewinn | 2,00 EURO (Höchstwert) |
| Spielzeit | 3 Sekunden (Mindestwert) |
| <i>Begrenzung von absoluten Werten für die Spielzeit von einer Stunde:</i> | |
| Verlustsumme | 121,80 EURO (Höchstwert) = 105,00 EURO + Umsatzsteuer ⁵ |
| Nettogewinnsumme | 500 EURO (Höchstwert) |
| <i>Begrenzung von Durchschnittswerten für die Spielzeit von einer Stunde:</i> | |
| Durchschnittlicher Stundenverlust bei dauerndem Spiel | 34,80 EURO (Höchstwert) = 30,00 EURO + Umsatzsteuer |

Tabelle 1: Größen und Grenzwerte in der angedachten Neuregelung

⁴ Weiterhin angedacht ist eine gleichmäßig proportionale Erhöhung der hier genannten Grenzwerte für das Einzelspiel in einer Bauart. Das soll bis zu einem Faktor 30 reichen, d.h. 90 Sekunden Mindestspielzeit, 6 EURO Höchsteinsatz und 60 EURO Höchstgewinn. Da dies - von Details abgesehen - das darzustellende Grundprinzip nicht berührt, gehen wir hier nicht näher darauf ein.

⁵ Für die Umsatzsteuer ist hier der derzeit geltende Wert von 16 % des Betrages eingesetzt worden.

3 Kontrollmodul

3.1 Idee des Kontrollmoduls

Ein wichtiger Bestandteil der bisherigen Bauartprüfung ist die Auswertung einer großen, statistisch relevanten Zahl von Spielen um festzustellen, ob die durch die Spielverordnung vorgegebenen Begrenzungen eingehalten werden [2]. Dazu werden die Daten von 3,4 Millionen - im sogenannten Schnellspielmodus - durchgeführten Spiele aufgenommen und mittels statistischer Verfahren analysiert. Dies geschieht für eine Reihe unterschiedlicher, geeignet auszuwählender Bespielungsarten (Strategien oder Spielvarianten). Auf der Basis dieser Testläufe im Labor wird letztlich das spätere Verhalten eines Gerätes beurteilt.

Grundidee für ein neuartiges *Kontrollmodul* ist es, während der tatsächlichen Bespielung eines Gerätes sicherzustellen, dass die in der angedachten Neuregelung aufgeführten Anforderungen an die dort festgelegten Größen erfüllt sind.

Dies soll durch bestimmte, in den folgenden Abschnitten 4 bis 5 näher beschriebenen Funktionen des Kontrollmoduls realisiert werden. Im Grundsatz soll dieses Modul die relevanten Daten jedes Spieles aus dem laufenden Spielbetrieb aufzeichnen und dabei verifizieren, dass die Anforderungen der Verlust- und Gewinnbegrenzungen erfüllt sind.

Die Sicherstellung der Anforderungen erfolgt dadurch, dass in solchen Fällen, in denen eine Überschreitung eines Grenzwertes droht, durch das Kontrollmodul steuernd in den Spielablauf eingegriffen wird. Dabei erfolgt kein Eingriff in die Zufälligkeit der Spielausgänge, sondern es wird allein durch eine Streckung der Spielzeit von Einzelspielen sichergestellt, dass die Anforderungen an Verlust- und Nettogewinnbegrenzungen in der vorgegebenen Spielzeitsumme erfüllt bleiben.

Dieses Prinzip soll vereinfacht an einer der Anforderungen der Neuregelung erläutert werden, und zwar an der Begrenzung der Verlustsumme in einer Stunde. Im Kontrollmodul werden zu einzelnen Kontrollzeitpunkten (siehe Abschnitt 4) u.a. die Verlustsummen registriert, die sich innerhalb der letzten Spielzeitsumme von z.B. einer halben Stunde ergeben haben. Sobald

diese Verlustsumme so groß wird, dass sie bereits nach einer halben Stunde „in die Nähe“ der innerhalb einer Stunde höchstzulässigen Verlustsumme gerät, könnte ein ständiges weiteres Spielen ohne Gewinn in der Folge zu einer Überschreitung des Grenzwertes für die Verlustsumme führen. Daher werden in einem solchen Fall die einzelnen Spiele ab diesem Zeitpunkt zeitlich soweit gestreckt, dass dies nicht passieren kann. Treffen später (zufällig) Gewinne ein, so wird die zeitliche Streckung der Spiele wieder zurückgenommen, weil in solchem Falle die Gefahr einer Verletzung der Anforderung an die Verlustsumme in einer Stunde gebannt ist.

So ist gewährleistet, dass unabhängig von der Art der Bespielung die Summe der Verluste in einer Stunde den vorgegebenen Grenzwert nicht überschreitet. Konkret soll das Modul nicht ein Zeitfenster allein betrachten, sondern gleichzeitig mehrere solcher Fenster unterschiedlicher Breite. Damit ist gewährleistet, dass die Streckung der Spielzeiten rechtzeitig erfolgen kann, so dass nicht ein „Stillstand“ des Gerätes über längere Zeit droht. Näheres hierzu wird in Abschnitt 4 erläutert.

Eine wesentliche Eigenschaft des Kontrollmoduls ist die Sicherung der Einhaltung der Anforderungen an Grenzwerte im laufenden Betrieb jedes Geldspielgerätes. Damit ist für jede mögliche Art der Bespielung sichergestellt, dass die festgelegten Grenzwerte eingehalten sind. Dies ist eine bedeutende Verbesserung gegenüber dem derzeitigen Stand.

Das Kontrollmodul kann im Rahmen der Bauartzulassung geprüft werden. Damit kann sichergestellt werden, dass er während des Einsatzes zuverlässig seine Funktion erfüllt.

Die Realisierung als Softwarelösung und die Einbettung in Spielsysteme bei Einhaltung definierter Schnittstellen ist konzeptionell beherrschbar (siehe Abschnitt 4 und 5) und erfordert keinen hohen Aufwand. Insbesondere sind die einmal entwickelten Lösungen wiederholt verwendbar. Damit ist gewährleistet, dass die Bereitstellung eines solchen Kontrollmoduls durch die Industrie auch unter wirtschaftlichen Aspekten kein Hindernis bei der Entwicklung von Geldspielgeräten darstellt.

3.2 Alternativen

Im folgenden sollen mögliche Alternativen zum Kontrollmodul skizziert und bewertet werden.

Eine Alternative ohne Kontrollmodul stellt die vor einer Bauartzulassung auf der Basis einer großen, statistisch relevanten Zahl von Spielen durchgeführte Prüfung dar. Um mit einer solchen Prüfung aber sicherzustellen, dass die Anforderungen der Neuregelung für alle Arten der Bespielung erfüllt sind, muss diese Prüfung für geeignet ausgewählte *Prüfstrategien* durchgeführt werden. Diese Prüfstrategien sind so zu bestimmen, dass durch diese das Verhalten des Gerätes für alle anderen Arten der Bespielung abgedeckt wird; d.h. diese Strategien müssen das extremale Verhalten in bezug auf das jeweilige Prüfkriterium widerspiegeln, wie z.B. die Begrenzung der Gesamtverluste oder –nettogewinne in einer Stunde. Dabei ist u.U. auch eine variable Spielzeit zu berücksichtigen.

Die Bestimmung von *Prüfstrategien*, die diesen Anforderungen gerecht werden, stellt jedoch aufgrund der zunehmenden Komplexität der Spielsysteme eine schwerwiegende Hürde dar. Letztlich ist die Bestimmung solcher Extremalstrategien ein aufwendiges mathematisches Problem, dessen Lösung weder bei der Entwicklung durch den Gerätehersteller noch bei der Bauartprüfung bestimmt werden kann, zumindest nicht mit vertretbarem Aufwand.

Um im Zuge der bereits vorhandenen Komplexität unterschiedlicher Strategien bei Geldspielgeräten dennoch die Grundlagen für eine Prüfung ohne Kontrollmodul zu gewährleisten, müssten alternativ die zu überprüfenden *Strategien* in der Neuregelung der Spielverordnung *eindeutig festgelegt* werden. Dies hat jedoch den entscheidenden Nachteil, dass damit für andere Arten der Bespielung im Grunde keine Begrenzung vorhanden und folglich ein Schutz des Spielers nicht realisiert wäre.

Eine andere Alternative, die Prüfung auf der Basis von Testläufen im Labor durchzuführen bestünde darin, die Komplexität der Spielsysteme durch konkrete *Anforderungen* an die *Konstruktion* der Spielregeln und Gewinnpläne ausreichend einzuschränken.

Durch eine Beschränkung auf wenige, einfache Elemente blieben die *auswählbaren Strategien* und deren Wirkung so überschaubar wie es ehemals (technisch bedingt) bei (elektro-)

mechanischen Spielgeräten der Fall war. Mit solchen Einschränkungen könnten die für die Testläufe im Labor benötigten Prüfstrategien einfacher bestimmt werden. Eine solche Lösung, die einen erheblichen Rückschritt im Vergleich zum bestehenden Stand der Technik bedeuten würde, wäre für die Hersteller und Betreiber von Geldspielgeräten aber wohl nicht akzeptabel.

3.3 Vergleichende Bewertung

Die angedachte Neuregelung schafft die Voraussetzung dafür, die wesentlichen Anforderungen an Geldspielgeräte auf transparente Verlust- und Gewinnraten zurückzuführen. Das Einhalten der entsprechenden Anforderungen lässt sich durch eine vorausschauende Zeitsteuerung eines Kontrollmoduls verwirklichen, die in den (seltenen) Fällen, in denen sich ein Geldspielgerät im Grenzbereich befindet, eine *zeitliche Streckung* der Spiele bewirkt. Dies bedeutet, dass die Anforderungen der Neuregelung an Verluste und Nettogewinne auch im realen Betrieb eingehalten werden können, ohne dass dadurch in den zufälligen Ausgang der Spiele eingegriffen zu werden braucht.

Die im realen Betrieb erfolgende Steuerung durch das Kontrollmodul gewährleistet, dass für alle Arten der Bespielung die Anforderungen der Neuregelung an resultierende Verluste und Nettogewinne realisiert werden. Damit entfällt das grundlegende Problem der Bestimmung bzw. Verifikation von *Prüfstrategien* mit Extremalverhalten für eine auf Testläufen im Labor basierende Prüfung. Die Verwendung eines Kontrollmoduls ergibt somit eine höhere Prüfsicherheit und damit auch einen verbesserten realen Spielerschutz. Aufgrund der Sicherstellung des Einhaltens der Anforderungen an resultierende Verluste und Nettogewinne durch das Kontrollmodul kann auch auf zusätzliche, einschränkende Anforderungen an die Konstruktion von Spielsystemen verzichtet werden.

4 Funktionsweise des Kontrollmoduls für die Überwachung der absoluten Stundenbegrenzungen

4.1 Prinzip der Kontrolle

Das Kontrollmodul wertet die relevanten Daten jedes einzelnen Spieles aus, speichert Zwischenergebnisse und verwendet diese zunächst zur Überwachung der Einhaltung der Grenzwerte für Verlust- und Gewinnsummen innerhalb einer Stunde, wie sie gemäß der angedachten Neuregelung des § 13 der Spielverordnung vorzugeben sind.

Nähert sich die Verlust- oder Gewinnsumme dem jeweiligen Grenzwert, so greift das Modul außerdem durch zeitliche Streckung der Spielzeit für die folgenden Spiele steuernd ein, ohne dass das Spielsystem verändert oder ein Eingriff in die Zufälligkeit der Spieldausgänge vorgenommen wird. Besteht nach einigen Spielen nicht mehr die vorausberechnete Gefahr, dass der jeweilige Grenzwert innerhalb einer Stunde überschritten werden könnte, wird die erzwungene Spielzeitverlängerung durch das Modul wieder aufgehoben.

4.2 Regelungsverhalten

Bild 1 zeigt mehrere Bereiche⁶ für das Regelungsverhalten des Moduls innerhalb des Zeitfensters von einer Stunde.

- Der *nicht erreichbare Bereich* wird durch Grenzwerte für Einsatz, Gewinn und Spielzeit des Einzelspiels bestimmt.
- Der *nicht erlaubte Bereich* wird von den beiden Grenzwerten für die Verlustsumme sowie die Nettogewinnsumme in einer Stunde begrenzt.

⁶ Für die Darstellung der Bereiche wurden die bisher vorgegebenen Zahlenwerte gemäß Tabelle 1 verwendet.

- Der *Sicherheitsbereich* ergibt sich aus dem Regelungsverhalten des Moduls und dient dazu, auch für den ungünstigsten Fall ständiger, weiterer Gewinne bzw. Verluste die Spielbarkeit des Spielgerätes über eine gesamte Stunde zu gewährleisten.

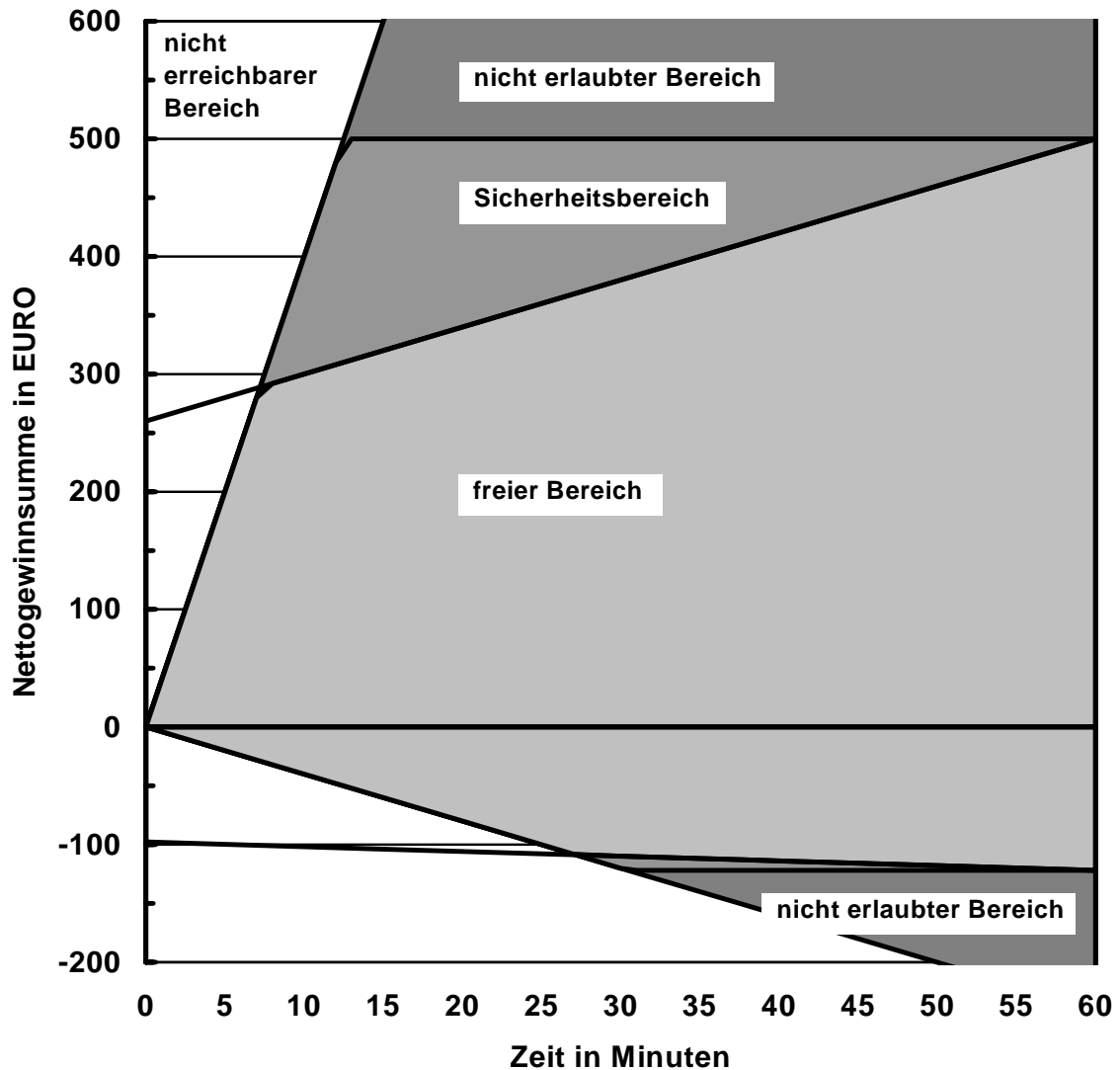


Bild 1: Bereiche zum Regelungsverhalten des Kontrollmoduls bei einem Verlängerungsfaktor von $k=10$ für die Spielzeit. Der Wert dieses Faktors bestimmt auch die Steigungen der beiden Grenzlinien des freien Bereichs. Negative Werte der Nettogewinnsumme entsprechen positiven Werten der Verlustsumme, welche den unteren Sicherheitsbereich erreichen kann.

Ziel des Regelungsverhaltens zur Einhaltung der Grenzwerte ist es, möglichst behutsam, also nicht zu früh, aber rechtzeitig in die Zeitsteuerung einzugreifen. Dadurch kann der *freie Bereich* möglichst groß gehalten werden, so dass ein weiter Bereich für die unterschiedliche Gestaltung individueller Spielsysteme zur Verfügung steht.

Solange sich die überwachten Werte (der Verlust- und der Nettogewinnsumme) im freien Bereich bewegen, greift die Regelung des Moduls nicht ein.

Sobald die registrierte Verlust- oder die Nettogewinnsumme jedoch eine der Grenzlinien zum unteren oder oberen *Sicherheitsbereich* überschreitet, setzt die Regelung ein, indem die Spielzeit für nachfolgende Spiele gestreckt wird. Die Streckung erfolgt so, dass die neue Spielzeit dem k -fachen der geltenden Mindestspielzeit entspricht. Dieser Faktor ist ein einheitlicher Streckungsfaktor, dessen Größe etwa $k=10$ betragen sollte, um die erwünschte behutsame Wirkung zu erzielen.

Stellt das Kontrollmodul nach einem gewissen Zeitintervall fest, dass der Sicherheitsbereich verlassen worden ist, wird auch die Streckung der Spielzeit aufgehoben und es gilt wieder die ursprüngliche Mindestspielzeit.

4.3 Berechnung der Verlust- und Nettogewinnsummen durch das Kontrollmodul

Das Kontrollmodul zeichnet zu jedem Einzelspiel einen erweiterten Spieldatensatz (siehe Abschnitte 4.7 und 4.8) auf, der aus den Spieldaten des Spielgerätes und einer vom Kontrollmodul gemessenen Spielzeit besteht. Es werden jeweils die Spieldatensätze der aktuellen Stunden in einem dafür reservierten Speicherbereich des Kontrollmoduls vorgehalten.

Um zu erreichen, dass das Regelungsverhalten des Moduls zu jedem beliebigen Zeitpunkt gleich ist, erfolgt in regelmäßigen Zeitintervallen eine fortlaufende Berechnung der Verlust- bzw. Nettogewinnsummen für das aktuell betrachtete Zeitfenster von einer Stunde. Bild 2 zeigt das Berechnungsprinzip.

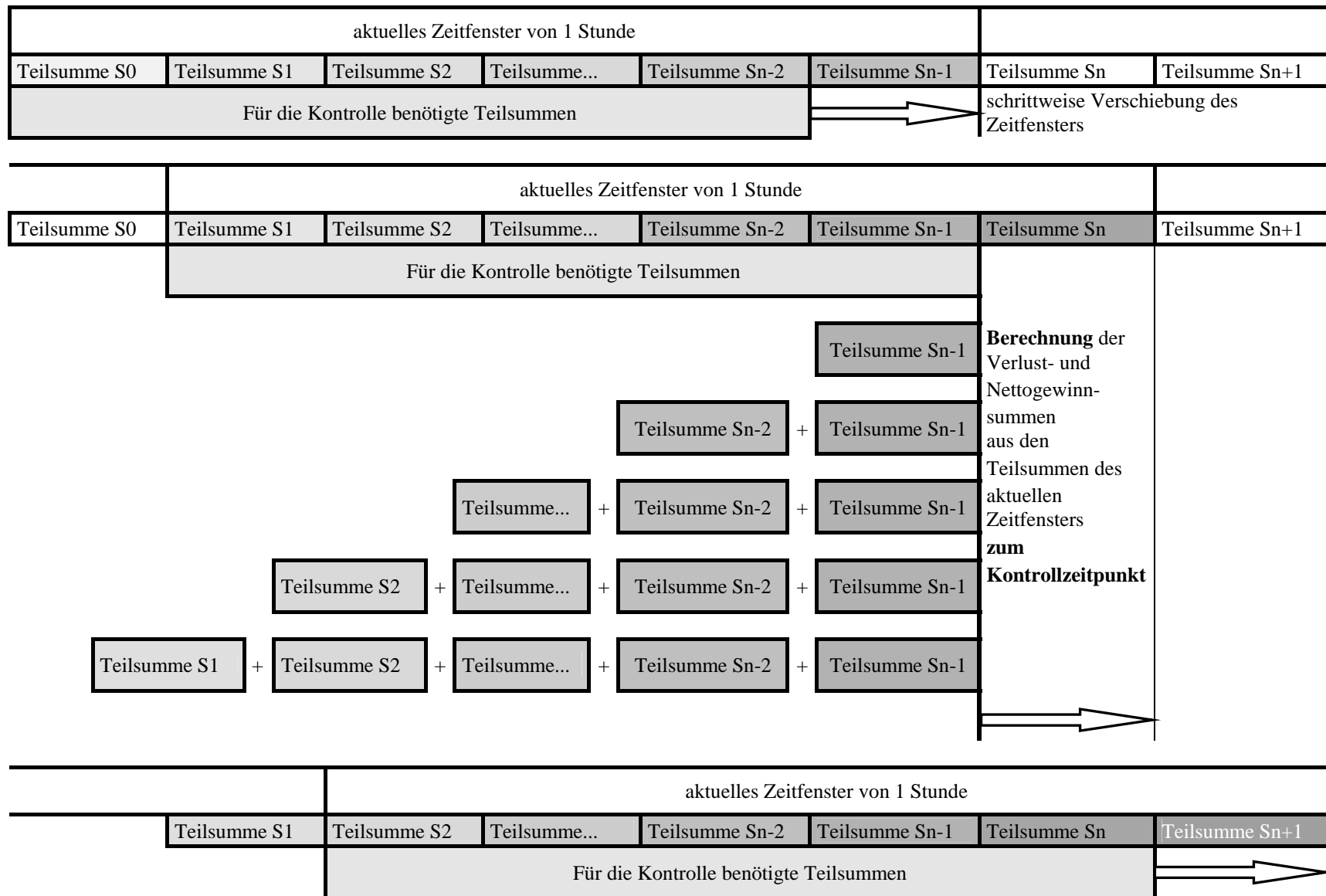


Bild 2: Schema der Summenbildungen zum Kontrollzeitpunkt vor dem letzten Zeitintervall des jeweils aktuellen Zeitfensters

Eine Stunde wird in n (annähernd) gleiche Zeitintervalle unterteilt. Für die Zeitintervalle 1 bis $n - 1$ werden die entsprechenden Teilsummen gebildet und vor Beginn der n -ten Zeitintervalls für die Ermittlung der aktuellen Werte der Verlust- bzw. Nettogewinnsummen verwendet.

Liegen zu diesem Kontrollzeitpunkt jeweils alle Werte der Verlust- bzw. Nettogewinnsummen des aktuellen Zeitraumes von einer Stunde im *freien Bereich* (siehe Bild 1), so erfolgt zu diesem Zeitpunkt keine Verlängerung der Spielzeit. Sobald jedoch eine der ermittelten Summen die Grenze zum oberen oder unteren Sicherheitsbereich überschreitet, erfolgt für alle folgenden Spiele des nun folgenden n -ten Zeitintervalls eine Streckung der Spielzeit (Spielzeitverlängerung).

Diejenige Teilsumme, die (bezogen auf eine Stunde) dem jeweils ältesten Zeitintervall zugeordnet ist, wird für die Berechnung zum nächsten Kontrollzeitpunkt nicht mehr benötigt und daher mit einer neuen Teilsumme überschrieben. Dieser Vorgang wiederholt sich fortlaufend nach jedem Zeitintervall.

4.4 Schnittstelle zwischen Spielgerät und Kontrollmodul

Die Realisierung des Kontrollmoduls erfolgt in Form eines Programms, das in den Quelltext des Spielprogramms integriert wird. Analoge Hardwarelösungen sind grundsätzlich möglich, werden jedoch aus wirtschaftlichen Gründen nicht weiter in Betracht gezogen.

Bild 3 zeigt den Aufbau der Schnittstelle zwischen Spielgerät und Kontrollmodul. Das Spielprogramm sendet jeweils zu Spielbeginn und zum Spielende eine Information an das Kontrollmodul. Das Kontrollmodul misst die Spielzeit, indem er die Zeitdifferenz zwischen Spielbeginn und Spielende ermittelt. Er bedient sich dazu des im Spielgerät vorhanden Zeitgebers.

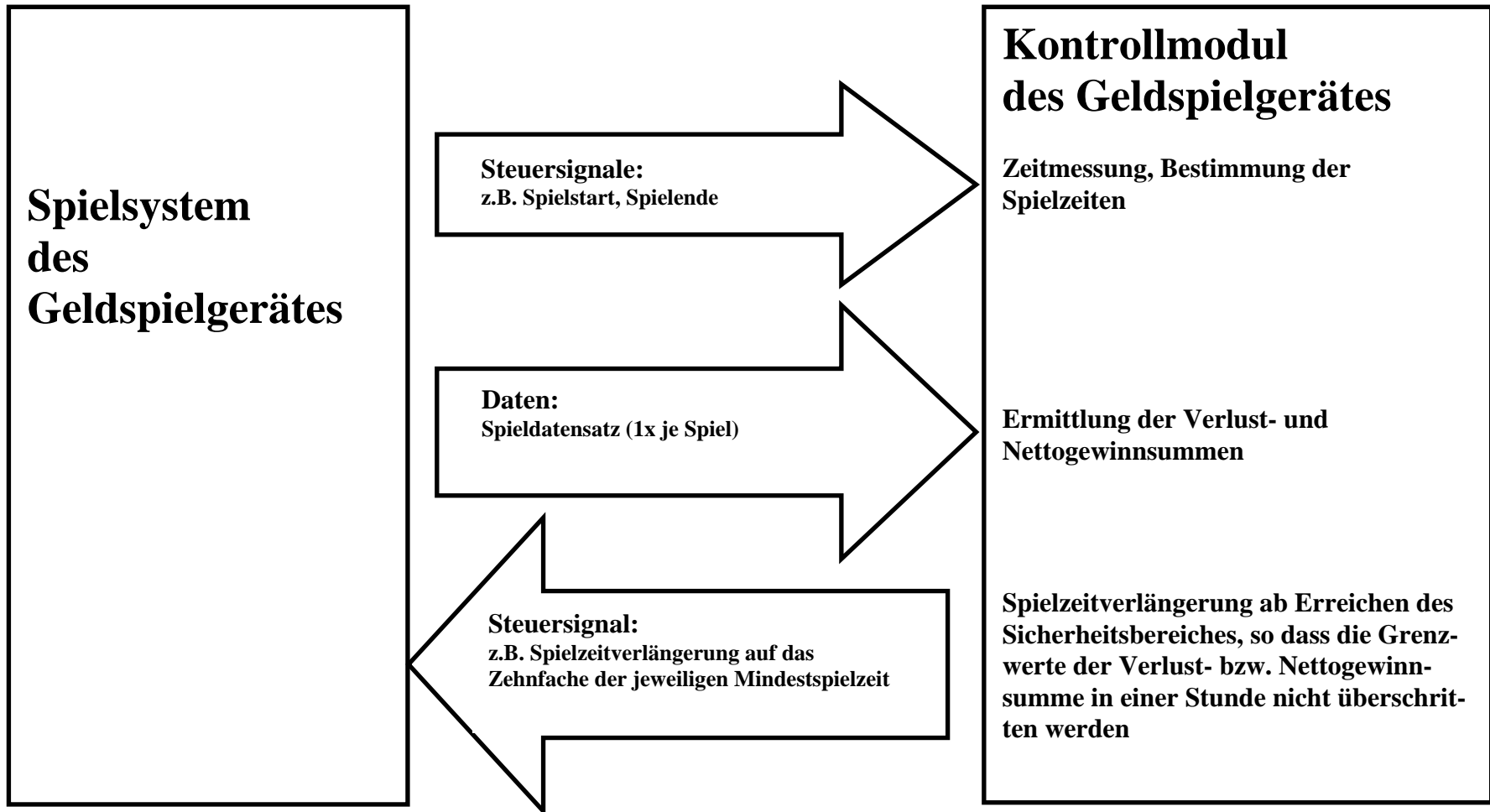


Bild 3: Schnittstelle Spielsystem-Kontrollmodul

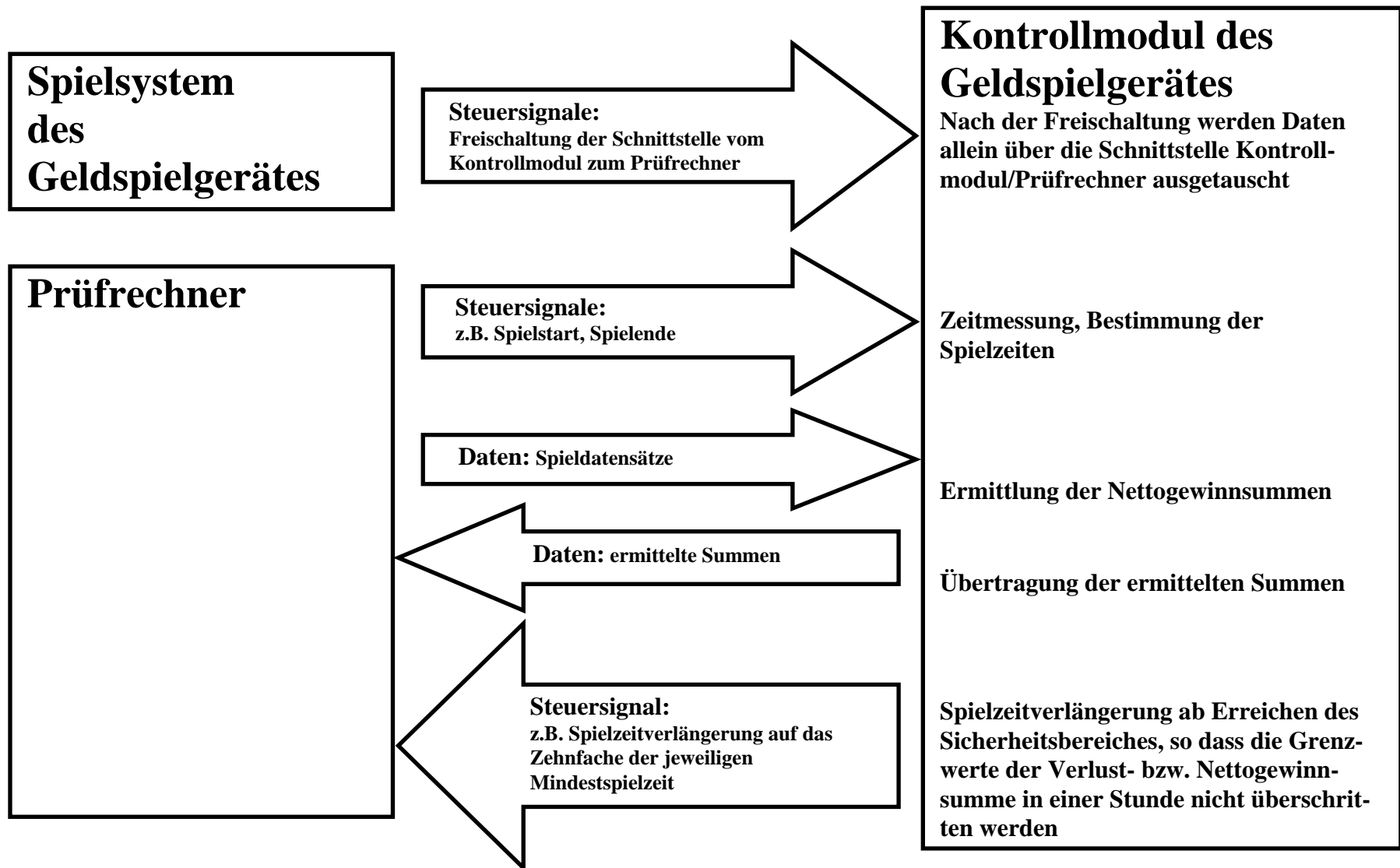


Bild 4: Schnittstelle Prüfnehmer-Kontrollmodul

Die so ermittelte Spielzeit wird zusammen mit den ebenfalls vom Spielprogramm übermittelten Spieldaten in einem gesonderten Speicherbereich des Kontrollmoduls als kompletter Datensatz (siehe Abschnitte 4.7 und 4.8) abgelegt. Diese Datensätze bilden die Grundlage für die bereits im Abschnitt 4.3 beschriebenen Zeitintervalle mit den zugehörigen Teilsommen.

Bei Überschreitung einer der Grenzlinien zum vorgegebenen *Sicherheitsbereich* (siehe Bild 1) sendet das Modul ein Steuersignal ("Spielzeitverlängerung um den Faktor k einschalten") an das Spielprogramm, das für die Spiele im folgenden Zeitintervall eine Verlängerung der Spielzeit um den Faktor k bewirkt. Die Spielzeit dieser Spiele wird so verlängert, dass sie dem k -fachen der geltenden Mindestspielzeit entspricht.

Stellt sich bei der erneuten Berechnung der Verlust- bzw. Nettogewinnsummen (siehe Abschnitt 4.2) nach Ablauf dieses Zeitintervalls heraus, dass die Grenzwerte des freien Bereiches nicht mehr überschritten sind, so wird die Spielzeitverlängerung durch Senden eines zweiten Steuersignals ("Spielzeitverlängerung ausschalten") wieder aufgehoben, andernfalls bleibt sie bestehen.

4.5 Schnittstelle zwischen Prüfrechner und Kontrollmodul

Aufgrund der Realisierung des Kontrollmoduls als Software und der damit verbundenen herstellerabhängigen Unterschiede ist es notwendig, neben der Prüfung des Quelltextes der Software und dessen Einbindung in das Programm auch die ordnungsgemäße Funktionsweise des Kontrollmoduls zu überprüfen und damit eine hohe Sicherheit bei der Einhaltung der vorgegebenen Parameter zu gewährleisten. Dem wird durch die Definition einer Schnittstelle zwischen einem Prüfrechner und dem Kontrollmodul (siehe Bild 4) Rechnung getragen. Die Aktivierung der Schnittstelle erfolgt über herstellerabhängige Steuersignale. Ist die Schnittstelle aktiviert, tritt der Prüfrechner an die Stelle des Spielgerätes. Durch den Prüfrechner werden nun alle für das Kontrollmodul relevanten Funktionen des Spielsystems des betreffenden Geldspielgerätes simuliert. Der Prüfrechner generiert die Signale für Beginn und Ende jedes Spieles, sowie die dazugehörigen Spieldatensätze und er reagiert auf die Steuersignale des Kontrollmoduls zur Spielzeitverlängerung. Auf diese Weise ist es möglich, die korrekte Arbeitsweise des Kontrollmoduls zu prüfen.

4.6 Gerätekenndaten

Die Gerätekenndaten bestehen aus einer geeigneten Hersteller-, Gerätebauart-, Programm- und Spielsystem-Kennung, der Standardspielzeit und dem Standardeinsatzwert. Diese Gerätekenndaten werden im Speicherbereich des Kontrollmoduls abgelegt und können vom Prüfrechner zum Zwecke der Identifikation des Geldspielgerätes und Simulation von Daten bei der Prüfung abgerufen werden.

4.7 Spieldatensätze

Die Spieldatensätze, die vom Geldspielgerät bzw. vom Prüfrechner zum Kontrollmodul für jedes Einzelspiel übertragen werden, enthalten folgende Informationen:

- a) Höhe des Einsatzes
- b) Höhe des Gewinns

4.8 Erweiterte Spieldatensätze

Für die Berechnung der Verlust- und Nettogewinnsummen, wie sie im Abschnitt 4.3 beschrieben sind, benötigt das Kontrollmodul neben den Informationen aus den Spieldatensätzen des Geldspielgerätes bzw. des Prüfrechners noch eine Information über die tatsächliche Spielzeit des jeweiligen Spieles, d.h. Signale zum Beginn und zum Ende jedes Einzelspieles. Der unter Abschnitt 4.7 beschriebene Spieldatensatz wird vom Kontrollmodul daher noch um die von ihm gemessene Spielzeitinformation ergänzt.

5 Funktionsweise des Kontrollmoduls für den durchschnittlichen Stundenverlust

5.1 Grundprinzip der Kontrolle

Das Grundprinzip besteht auch hier darin, durch das Kontrollmodul sicherzustellen, dass während der tatsächlichen Bespielung eines Gerätes die Anforderung der angedachten Neuregelung an den durchschnittlichen Stundenverlust unabhängig von der Art der Bespielung eingehalten wird. Ähnlich der Funktionsweise des Kontrollmoduls für die Stundenbegrenzung der Verluste wird dies durch eine (gesteuerte) Spielzeitverlängerung sichergestellt. Die (gesteuerte) Spielzeitverlängerung wird nur dann angewendet, wenn eine Verletzung der Anforderung an den durchschnittlichen Stundenverlust droht.

Im Gegensatz zur Anforderung der Begrenzung für die *absolute* Verlustsumme in einer Stunde ist die Anforderung an den *durchschnittlichen* Stundenverlust auf längere Spielzeitsummen zu beziehen. Durch die Zufälligkeit der Spielausgänge variieren die Verlustsummen, die in einzelnen Stunden erzielt werden, stark und nicht vorhersehbar. Daher ist nicht zu erwarten, dass die Verlustrate in kurzen Spielserien stets kleiner als der festgelegte Grenzwert ist. Andererseits besteht für den über einen längeren Zeitraum auftretenden mittleren Verlust die Tendenz zur Stabilisierung. Beides ist bei der Festlegung von Begrenzungen für auftretende Verlustraten zu berücksichtigen.

Die Begrenzungen für auftretende Verlustraten werden für mehrere Langzeitbilanzen festgelegt. Dabei wird unter einer Langzeitbilanz die innerhalb einer längeren Spielzeit resultierende *Verlustrate* verstanden. Die Begrenzungen für eine Langzeitbilanz hängen nun von der entsprechenden Spielzeit ab. Für kurze Spielzeiten sind diese Begrenzungen groß, d.h. es werden große, über kurze Zeiträume auftretende Verlustraten toleriert, ohne dass dadurch die Steuerung des Kontrollmoduls aktiviert wird.

Für lange Bespielungszeiten nähern sich diese Begrenzungen der festgelegten Obergrenze an. So werden für kürzere Bespielungszeiten größere Schwankungen, die aufgrund der Zufälligkeit der Spielausgänge auftreten, erlaubt.

Zum anderen wird sicher gestellt, dass die über längere Zeiträume resultierende Verlustrate (in Einheiten von EURO/Stunde und multipliziert mit 1 Stunde) die Obergrenze für den durchschnittlichen Stundenverlust nicht wesentlich überschreiten kann.

5.2 Prüfgrößen und Steuerung

Das Kontrollmodul berechnet während des Betriebes bis zum Ende der Aufstellung eines Gerätes 3 Langzeitbilanzen der Verlustrate V/T . Für jede dieser *Bilanzen* wird ein Gesamtverlust V_i sowie eine Spielzeitsumme T_i (mit $i = 1$ bis 3) festgehalten. Zu Beginn der Aufstellung des Gerätes werden die Gesamtverluste V_1 , V_2 und V_3 dieser Bilanzen mit dem Wert 0 initialisiert. Ebenfalls mit dem Wert 0 werden die Spielzeitsummen T_1 , T_2 und T_3 initialisiert. Im Zuge der Bespielung werden die dann auftretenden Verluste und Spielzeiten zu den Gesamtverlusten bzw. zu den Spielzeitsummen hinzuaddiert. Sobald die Spielzeitsummen T_1 und T_2 die vorgegebenen Grenzwerte (von z.B. 1 000 Stunden und 5 000 Stunden) erreichen, werden die Langzeitbilanzen 1 und 2 neu initialisiert, d.h. es werden V_1 , V_2 , T_1 und T_2 erneut auf den Wert 0 gesetzt. Die Langzeitbilanz 3 wird während der gesamten Aufstelldauer nicht neu initialisiert.

Grundlage der Regelung des Kontrollmoduls ist die Anforderung, dass zu jedem Zeitpunkt für jede der 3 Langzeitbilanzen der Verlustrate V/T die folgende Bedingung erfüllt ist.

$$V_i / T_i \leq X + \lambda \sqrt{\max(T_0, T_i)} / T_i \quad (1)$$

Die rechte Seite der Ungleichung enthält einen festgelegten Grenzwert X (z.B. den Wert 34,80 EURO/Stunde, siehe Tabelle 1) und die in Stunden bemessenen Spielzeiten T_0 und T_i . Die Werte T_0 und λ sind dabei Parameter des Prüfverfahrens, auf deren Festlegung in Abschnitt 5.3 eingegangen wird.

Die Bedingung der Ungleichung (1) motiviert sich aus der Tatsache, dass für unabhängige Verlustraten die Streuung des über viele Stunden gemittelten Wertes von der Ordnung $1/\sqrt{T}$ ist, wobei T die betrachtete Spielzeit (in Stunden) darstellt. Darüber hinaus sollen für kurze Zeiträume größere Schwankungen zugelassen werden (vergl. Bild 5), so dass das ange-deutete Steuerungsverhalten erst für Spielzeitsummen größer T_0 greift. Es ist aber zu betonen, dass dies eine empirische Bedingung mit den festzulegenden Parametern λ und T_0 ist.

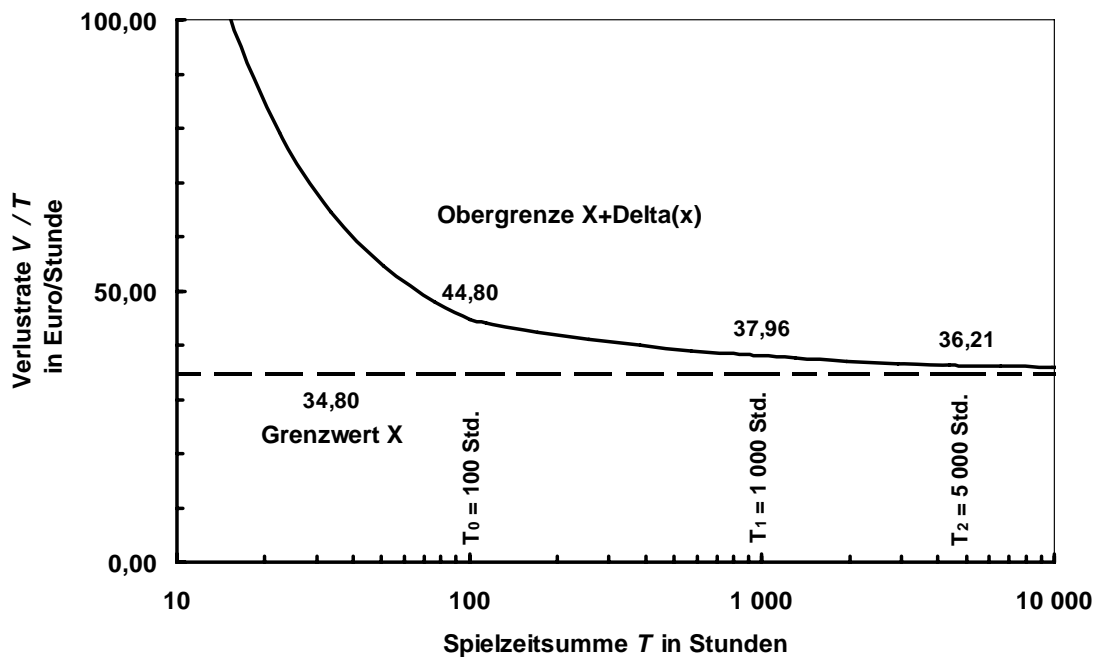


Bild 5: Grenzwert X und Obergrenzenkurve $X+\Delta x$ für die Verlustrate V/T gemäß Ungleichung (1) in Abhängigkeit der Spielzeitsumme T . Die im Diagramm enthaltenen Zahlenwerte sind lediglich beispielhaft verwendet.

Entscheidend an der Bedingung ist, dass aus dieser ein maximaler Wert für die Verlustrate resultiert, der sich bei zunehmender Spielzeitsumme dem festgelegten Grenzwert X annähert (vergl. Bild 5). Die Wahl des Parameters λ entscheidet darüber, wie groß bei einer bestimmten Spielzeitsumme T_i die zulässige Verlustrate (und somit der gemittelte Stundenverlust) höchstens sein darf.

Das Mitführen der dritten, zeitlich unbegrenzten Langzeitbilanz sichert somit, dass die maximale Verlustrate aller während des *gesamten* Benutzungszeitraumes durchgeführten Spiele den festgelegten Grenzwert X nicht mehr wesentlich überschreiten kann (siehe Bild 5).

Die Steuerung erfolgt vorausschauend analog der Steuerung der maximalen Verlustsumme in einer Stunde. Es wird zu jedem Kontrollzeitpunkt anhand der Ungleichung (1) berechnet, wie groß der Verlust innerhalb der nächsten Stunde höchstens sein darf, so dass auch beim Eintreten eines solchen Verlustes die Bedingung (1) für alle Langzeitbilanzen noch erfüllt bleibt.

Ist dieser Verlust kleiner als der festgelegte Grenzwert X , so ist kein Steuerungsbedarf gegeben. Ist dieser Verlust größer, so wird das gleiche Regelungsverfahren wie bei der maximalen Verlustsumme in einer Stunde angewendet, wobei dann der Höchstwert der Verlustsumme in einer Stunde durch die aus der rechten Seite der Ungleichung (1) berechnete *Obergrenze* $X + \Delta x(T)$ zu ersetzen ist. Ist der Grenzwert X größer als die bei einer zeitlichen Streckung der einzelnen Spiele um den Faktor k im Voraus berechnete maximale Verlustrate, so ist mittels der vorausschauenden Steuerung die Erfüllung der Bedingungen (für jede der drei Spielzeitsummen) nach Ungleichung (1) zu jedem Zeitpunkt sichergestellt, sofern nur die Kontrollzeitpunkte hinreichend dicht gewählt werden.

5.3 Parameter der Regelung

Die Parameterwerte λ und T_0 spielen eine zentrale Rolle. Nachfolgend werden einige Werte, die für die Festlegung dieser Parameter verwendet werden können, angegeben und die sich daraus ergebenden Konsequenzen diskutiert.

Der Parameter T_0 steuert die Größe eines zeitlichen Fensters, während dessen die Verlustrate und somit auch der gemittelte Stundenverlust weniger streng reglementiert werden soll. Deshalb sollte T_0 in jedem Fall kleiner als der Maximalwert der Spielzeitsumme T_1 in der kleinsten Langzeitbilanz gewählt werden. Denkbar wären z.B. $T_0 = 10$ Stunden oder $T_0 = 100$ Stunden.

Der Parameterwert λ steuert, wie weit die Verlustrate nach einer längeren Spielzeit den festgelegten Grenzwert X aufgrund der Streuung um einen Betrag Δx überschreiten darf. Tabelle 2 listet für verschiedene Werte des Überschreitungsparameters λ und verschiedene Spielzeitsummen T die aus Ungleichung (1) resultierenden Obergrenzen für die innerhalb dieser Zeit erlaubten Verlustraten auf. Die Regelung durch das Modul erfolgt dann so, dass die Verlustrate die zu einem festgelegten Wert des Parameters λ gehörende Obergrenze Δx nicht überschreitet.

| Spielzeitsumme T (Stunden) | Überschreitungsparameter λ (EURO/Stunde ^(1/2)) | | | |
|------------------------------|--|--------|--------|--------|
| | 200 | 100 | 50 | 10 |
| 1 | X+2000 | X+1000 | X+500 | X+100 |
| 20 | X+100 | X+50,0 | X+25,0 | X+5,00 |
| 141,7 | X+16,8 | X+8,40 | X+4,20 | X+0,84 |
| 1 416,7 | X+5,31 | X+2,66 | X+1,33 | X+0,27 |
| 100 | X+20,0 | X+10,0 | X+5,00 | X+1,00 |
| 500 | X+8,94 | X+4,47 | X+2,24 | X+0,45 |
| 1 000 | X+6,32 | X+3,16 | X+1,58 | X+0,32 |
| 5 000 | X+2,83 | X+1,41 | X+0,71 | X+0,14 |
| 10 000 | X+2,00 | X+1,00 | X+0,50 | X+0,10 |

Tabelle 2: Obergrenzen $X+\Delta x$ in EURO/Stunde gemäß Ungleichung (1) für gemessene Verlustraten V/T in Abhängigkeit von der Spielzeitsumme T und dem Überschreitungsparameter λ , wobei $T_0=100$ Stunden gewählt wurde und der Grenzwert $X = 34,8$ EURO/Stunde einzusetzen ist.

Zum Beispiel kann in Tabelle 2 abgelesen werden, dass die Verlustrate für den Wert $\lambda = 50$ EURO/Stunde^(1/2) des Überschreitungsparameters nach 1 000 Stunden den Grenzwert X höchstens um den Wert $\Delta x = 1,58$ Euro/Stunde überschreitet; d.h. bei einer Spielzeitsumme von $T = 1 000$ Stunden beträgt in diesem Falle die *Obergrenze* für die gemessene Verlustrate $X + \Delta x = (34,8+1,58)$ EURO/Stunde = 36,38 EURO/Stunde.

Um diese Tabelle in Beziehung zu den derzeit gängigen Geldspielgeräten zu setzen, sind in Tabelle 3 die (bei Zulassungsprüfungen bis 1999 [3]) *festgestellten* maximalen Werte sowie die (gemäß den derzeit geltenden Anforderungen) *theoretisch möglichen* maximalen Werte sowohl der *Verlustsumme* als auch der (daraus berechneten) *Verlustrate* für verschiedene Spielzeitsummen aufgeführt.

| Spielzeit- summe T (Stunde) | Maximalwerte der Verlustsumme V (DM) | Maximalwerte der Verlustrate V/T (DM/Stunde) |
|-------------------------------------|--|--|
| 1 | 96 | 96,00 |
| 20 | 1 920 | 96,00 |
| 141,7 | 10 906 (13 600) | 77,00 (96,00) |
| 1 416,7 | 74 187 (136 000) | 52,40 (96,00) |

Tabelle 3: An gängigen Geldspielgeräten ermittelte *Maximalwerte der Verlustsumme* (in DM) und der *Verlustrate* (in DM/Stunde) in Abhängigkeit der Spielzeitsumme T . In Klammern sind die nach derzeitigen Anforderungen *theoretisch möglichen Werte* angegeben, die allerdings praktisch nicht auftreten.

In Tabelle 4 werden die nach Tabelle 2 beispielhaft (für $\lambda = 50$ EURO/Stunde^(1/2)) ausgerechneten Werte der *neuen Obergrenzen* den (aus Tabelle 3 entnommenen und von DM in EURO mit dem Faktor 0,5 umgerechneten) *bisher geltenden Grenzwerten* gegenübergestellt.

Tabelle 4 verdeutlicht, in welcher Weise mit der Anwendung der Bedingung (1) eine Änderung gegenüber der derzeitigen Anforderung bewirkt wird. Allerdings ist bei den derzeit geltenden Anforderungen die durchschnittliche Auszahlquote (über alle Strategien) kaum noch nach unten begrenzt (also die Verlustquote kaum nach *oben*), da sie nicht alle Strategien erfasst. Die Festlegung eines Höchstwertes für den durchschnittlichen Stundenverlust (welcher die Verlustrate begrenzt) macht jedoch nur dann einen Sinn, wenn damit eine tatsächliche Wirkung für den Spielerschutz verbunden ist. Andernfalls wird dieser Grenzwert für die Anforderungen an Geldspielgeräte in der Spielverordnung nicht benötigt.

| Spielzeit- summe T (Stunden) | Obergrenzen $X+\Delta x$ der Verlustrate V/T für $\lambda = 50$ EURO/Stunde^(1/2) (EURO/Stunde) | Derzeitige Maximalwerte der Verlustrate V/T (Euro/Stunde) |
|--|---|---|
| 1 | 534,80 ⁷ | 48,00 |
| 20 | 59,80 | 48,00 |
| 141,7 | 39,00 | 38,50 |
| 1 416,7 | 36,13 | 26,20 |

Tabelle 4: *Neue Obergrenzen der Verlustrate im Vergleich zu den (in EURO/Stunde umgerechneten) festgestellten Maximalwerten der derzeit geltenden Anforderungen in Abhängigkeit von der betrachteten Spielzeitsumme T .*

5.4 Voraussetzungen für die Wirksamkeit

Eine wesentliche Eigenschaft bei dieser zusätzlichen Funktionsweise des Kontrollmoduls ist, dass - mit den festgelegten Obergrenzen für ermittelte Verlustraten - sich die Verlustrate dem Grenzwert X umso mehr annähert je länger ein Gerät betrieben wird. Unmittelbar zu Aufstellungsbeginn stellt jedoch der Regelungsmechanismus praktisch keine Begrenzung dar. Entscheidend ist daher die Manipulationssicherheit der im Kontrollmodul gespeicherten Langzeitdaten, aus denen die aktuellen Grenzwerte für die Langzeitbilanzen berechnet werden. Lassen sich diese Daten (mit einfachen Mitteln) manipulieren, etwa durch „Simulation einer Neuaufstellung“, so lässt sich das Kontrollmodul in Bezug auf die Begrenzung des durchschnittlichen Stundenverlustes praktisch außer Kraft setzen.

⁷ Dieser Wert kann nicht auftreten, da er bereits durch die Begrenzung der Verlustsumme in einer Stunde abgefangen wird.

6 Zusammenfassung

Wir haben in diesem Bericht das Konzept eines Kontrollmoduls vorgestellt, in dem ein völlig neuartiger Zugang zur Kontrolle von Geldspielgeräten vorgestellt wird. Durch den Einbau dieses Kontrollmoduls in die Spielsysteme bei Beachtung der Anforderungen kann das Hauptaugenmerk der Bauartprüfung auf die Zuverlässigkeit des Kontrollmoduls gelegt werden. Er ist letztendlich allein der Garant für die Einhaltung der in der Spielverordnung festgelegten Grenzwerte.

Diese Funktion stellt andererseits entsprechend hohe Anforderungen an die Zuverlässigkeit des Kontrollmoduls.

Im Bericht wurde gezeigt, wie das Kontrollmodul funktioniert, so dass seine Realisierbarkeit, seine Prüfbarkeit und seine Schutzfunktion nachvollzogen werden können. Über die Machbarkeit hinaus besitzt das Konzept, das der angedachten Neuregelung einschließlich Kontrollmodul zu Grunde liegt, eine Reihe guter Eigenschaften, die insbesondere im Vergleich zur bestehenden Regelung und der darauf begründeten Vorgehensweise bei der Bauartprüfung ihre Vorzüge deutlich werden lässt. Wir fassen zusammen:

- a) Das neue Konzept basiert auf der Festlegung von transparenten Grenzwerten, über deren Festlegung alle interessierten Seiten befinden können. Es sind keine Insider- oder technische Kenntnisse erforderlich.
- b) Die Entscheidung zur Zulassung einer Bauart wird auf der Basis der Feststellung einer gesicherten Einhaltung von Grenzwerten getroffen. Auslegungsdifferenzen zur Spielverordnung, die heute durchaus nicht selten sind, können nicht mehr vorkommen.
- c) Die Bauartzulassung konzentriert sich auf die Sicherung der zuverlässigen Funktion des Kontrollmoduls. Allerdings stellen sich hier hohe technische Anforderungen.
- d) Die Beurteilung bei der Kontrolle vor Ort über die Einhaltung der Vorschriften kann allein auf die Feststellung von Grenzwertüberschreitungen zurückgeführt werden. Technische Kenntnisse oder ein näheres Verständnis der Auslegungen von Vorschriften ist nicht erforderlich.

- e) Unterhalb der festgelegten Grenzwerte sind die Entwickler von Spielgeräten frei zur Gestaltung der Spielsysteme. Der Kreativität wird breiter Spielraum eingeräumt.
 - f) Die Überwachung der Grenzwerte ist unabhängig von der Bespielung der Geräte, z.B. ob die Risikotaste ständig, teilweise oder in anderen Kombinationen betätigt wird. Das ist eine erheblich verbesserte Schutzfunktion im Vergleich zur bestehenden Regelung.
 - g) Das Konzept ist zukunftssicher, da seine Struktur nicht von technischen Eigenschaften bestimmt wird. Es ist Aufgabe der Prüfbehörde, (in Zusammenarbeit mit der Industrie) bei neuen technischen Lösungen - insbesondere für das Kontrollmodul - ein adäquates Prüfkonzept zu entwickeln. Die oben genannte Transparenz des Konzeptes ist davon nicht berührt.
 - h) Das Konzept verspricht für beide beteiligten Seiten, die Industrie und die Prüfbehörde, wirtschaftlicher zu sein im Vergleich zur gegenwärtigen Praxis.
-

7 Literatur

- [1] Elster, C., Bronder, Th., Richter, D.:
Automatische Prüfung von Geldspielgeräten mit statistischen Methoden.
PTB-Mitteilungen **107** (1997) 103-110.
- [2] Bronder, T., Elster, C., Richter, D.:
Geldspielgeräte nach § 33c Gewerbeordnung mit Anhang
„Meßschnittstelle für Geldspielgeräte“.
PTB-Prüfregeln, Band 23, PTB, Braunschweig und Berlin (1997)
- [3] Richter, D., Bronder, Th., Elster, C.:
Untersuchungen zu Vorgaben für die Regelung von Geldspielgeräten.
PTB-Studie für das BMWi, PTB, Braunschweig und Berlin (1999)
- [4] Verordnung über Spielgeräte und andere Spiele mit Gewinnmöglichkeit
(Spielverordnung - SpielV) in der Neufassung vom 11. Dezember 1985
(BGBl. I S. 2245), zuletzt geändert am 8. November 1999 (BGBl. I, S. 2202)
- [5] Spielverordnung vom 06. Februar 1962 (BGBl. I, S. 153)
- [6] Neuntes Euro-Einführungsgesetz, Artikel 9
(z.Zt. noch nicht im Bundesgesetzblatt veröffentlicht)
- [7] FSV, abgedruckt in Anlage 6 unter Nr. 226 in:
LANDMANN-ROHMER-GewO, Band II, Ergänzende Vorschriften.
Verlag C.H. Beck, München