

Dan Häßler, 3732219

TRIZ: Prinzip der Abtrennung

Seminararbeit zum

Forschungsseminar Innovationsmethodiken

Lehrende

Prof. Dr. Hans-Gert Gräbe

Dr. Sabine Lautenschläger

Ken Pierre Kleemann

Eingereicht am 30. September 2019

Abstract

Für die Seminararbeit zum Thema "Patentrecherche" werden fünf Patente unter Anwendung von TRIZ-Werkzeugen analysiert. Dabei wird vom gegebenen Stand der Technik von einem speziellen Problem abstrahiert, um eine abstrakte Problemlösung herzuleiten und schlussendlich eine spezielle Lösung des Problems. Ziel der Analyse ist es die Tauglichkeit der TRIZ-Prinzipen zu speziellen Problemen zu demonstrieren.

Inhaltsverzeichnis

Abstract	ii
1 Gussrad	1
1.1 Metadaten	1
1.2 Beschreibung des Stands der Technik	1
1.3 Funktionales Modell	2
1.4 Formulierung des Miniproblems	2
1.5 Beschreibung der Lösung des Problems in der Patentschrift	3
1.6 Einordnung des Problems in die TRIZ-Systematik	3
1.7 Darstellung des Bezugs der speziellen Lösung zu den TRIZ-Strukturen . .	3
2 Kabelloses Laden mit Patchantennen	4
2.1 Metadaten	4
2.2 Beschreibung des Stands der Technik	4
2.3 Funktionales Modell	5
2.4 Formulierung des Miniproblems	5
2.5 Beschreibung der Lösung des Problems in der Patentschrift	5
2.6 Einordnung des Problems in die TRIZ-Systematik	6
2.7 Darstellung des Bezugs der speziellen Lösung zu den TRIZ-Strukturen . .	6
3 Kontaktlinse	7
3.1 Metadaten	7
3.2 Beschreibung des Stands der Technik	7
3.3 Funktionales Modell	8
3.4 Formulierung des Miniproblems	8
3.5 Beschreibung der Lösung des Problems in der Patentschrift	8
3.6 Einordnung des Problems in die TRIZ-Systematik	9
3.7 Darstellung des Bezugs der speziellen Lösung zu den TRIZ-Strukturen . .	9
4 E-Book Reader	10
4.1 Metadaten	10
4.2 Beschreibung des Stands der Technik	10
4.3 Funktionales Modell	11
4.4 Formulierung des Miniproblems	11
4.5 Beschreibung der Lösung des Problems in der Patentschrift	11
4.6 Einordnung des Problems in die TRIZ-Systematik	12

4.7	Darstellung des Bezugs der speziellen Lösung zu den TRIZ-Strukturen . .	12
5	Frontlader-Waschmaschine	13
5.1	Metadaten	13
5.2	Beschreibung des Stands der Technik	13
5.3	Funktionales Modell	14
5.4	Formulierung des Miniproblems	14
5.5	Beschreibung der Lösung des Problems in der Patentschrift	14
5.6	Einordnung des Problems in die TRIZ-Systematik	15
5.7	Darstellung des Bezugs der speziellen Lösung zu den TRIZ-Strukturen . .	15
6	Fazit	16

1 Gussrad

1.1 Metadaten

- Titel: Gussrad sowie Gussform zur Herstellung eines Gussrads
- Quelle: <https://patents.google.com/patent/EP1964690A1/>
- Patentinhaber: Josef Gartner
- Patentdaten: Veröffentlichungen 2008-09-03
- Einordnung durch Google: B60B21/104 Rims characterised by the form of tyre-seat or flange, e.g. corrugated the shape of flanges.

1.2 Beschreibung des Stands der Technik

Bei der Herstellung eines Fahrzeuges wird danach getrachtet mit möglichst wenig Gewicht den Anforderungen gerecht zu werden. Ein Gussrad muss dabei insbesondere einer bestimmten Schlagbeanspruchung standhalten, üblicherweise werden hierbei Gewichtsreduktionen durch gezielte gleichmäßig verteilte Materialeinsparungen erreicht.

Dazu wurde bisher das Gussrad im vorderen und hinteren Hornbereich mit einer möglichst geringen Wandstärke ausgebildet. Aus dem Patent US6318446 ist ein Gussrad bekannt, welches Materialeinsparungen im vorderen Hornbereich aufweist, zum Beispiel durch sich in Umlaufrichtung erstreckende rillenförmige Einbuchtungen. Nachteilig hierbei ist, dass derartige Einbuchten das Gussrad im hinteren Hornbereich schwächen.

Eine nötige Optimierung des Gussrades ergibt sich aus den allgemein in der Automobilindustrie entwickelten Vorgaben, sodass es erforderlich ist, dass Gussräder einer erhöhten Schlagbeanspruchung standhalten.

1.3 Funktionales Modell

Obersystem: Übertragung der Energie von der Nabe auf das Rad zur Fortbewegung des Fahrzeuges, wobei eine zumeist hochdynamische Schlagbelastung auf dem Rad herrscht.

Komponenten:

- Vorderer Hornbereich - Bereich der den Felgenkörper umschließt.
- Hinterer Hornbereich - Hornbereich gegenüber des vorderen Hornbereichs.
- Felgenkörper - Besitzt eine mittige Bohrung, mit der das Rad auf den Radflansch aufgesteckt wird, gezielte Verbindungen zum vorderen Hornbereich zur gleichmäßigen Kraftverteilung.
- Felgenbett - Verbindungselement des vorderen mit dem gegenüberliegenden hinteren Hornbereich.

Arbeitsweise des Systems: Von der Nabe wird Rotationsenergie an dem dort befestigten Felgenkörper übertragen, der diese durch strebenartige Verbindungen auf das restliche Rad überträgt. Hinzu kommt durch das Fortbewegen des Fahrzeuges die dynamische Schlagbeanspruchung durch, teilweise nicht optimales, sich veränderndes Terrain.

1.4 Formulierung des Miniproblems

Eine Gewichtsreduktion ist bei einem Fahrzeug stets vorteilhaft, zusätzlich kann dies bei einem Gussrad eine geringere Steifigkeit bedeuten, so dass ein höheres Energieaufnahmevermögen gegeben ist, welches eine verbesserte Anpassung an die dynamische Schlagbelastung ermöglicht. Für die neuen Anforderungen der Automobilindustrie wird eine erhöhte Anforderungen an die Schlagbeanspruchung gestellt, welche durch eine erhöhte Wandstärke am Gussrad erreicht werden kann.

Das Gussrad soll einerseits also wenig Gewicht aufweisen und andererseits wird eine erhöhte Wandstärke, also mehr Gewicht, gefordert.

1.5 Beschreibung der Lösung des Problems in der Patentschrift

Im Bereich eines hinteren umlaufenden Bund des hinteren Hornbereichs wird durch eine Vielzahl von Materialeinsparungen das Gewicht des Gussrads verringert. Zusätzlich ist so eine geringere Steifigkeit, also ein erhöhtes Energieaufnahmevermögen gegeben, welches eine Anpassung an die Schlagbelastung ermöglicht. Die Materialeinsparungen sind für die von der zur Aufnahme eines Reifens abgewandten Innenseite vorgesehen. Unwesentlich ist hierbei die Form der Materialeinsparungen, lediglich, dass durch die Materialeinsparungen im hinteren Hornbereich eine Gewichtsreduzierung des Gussrads erzielt wird und die Anforderungen hinsichtlich der Schlagkraftbeanspruchung erfüllt werden.

1.6 Einordnung des Problems in die TRIZ-Systematik

In der Widerspruchsmatrix lässt sich das Problem als Konflikt zwischen Gewicht eines bewegten Objektes und Stabilität eines Objektes einordnen, wobei als Lösung nur das Prinzip der Abtrennung umgesetzt wurde. Grundsätzlich ist das keine neu erfundene Lösung, sondern eine Optimierung des gegebenen Stands der Technik.

1.7 Darstellung des Bezugs der speziellen Lösung zu den TRIZ-Strukturen

Die Lösung erfolgt durch Materialeinsparungen im hinteren Hornbereich von der zur Aufnahme des Reifens abgewandten Seite (Prinzip der Abtrennung). Darüber hinaus wird im Patent erwähnt, dass Materialeinsparungen ausgehend von einem radial außen liegenden Scheitel nach radial innen sich vorteilhaft auf die Kraftaufnahme des Gussrads auswirkt (Prinzip der Kugelähnlichkeit im weiteren Sinne).

2 Kabelloses Laden mit Patchantennen

2.1 Metadaten

- Titel: Drahtlose Lade- und Kommunikationssysteme mit Doppelfrequenz-Patch-Antennen
- Quelle: <https://patents.google.com/patent/US20170117754A1/>
- Patentinhaber: Apple Inc
- Patentdaten: Veröffentlichung 2017-02-09
- Einordnung durch Google: H02J50/23 Circuit arrangements or systems for wireless supply or distribution of electric power using microwaves or radio frequency waves characterised by the type of transmitting antennas, e.g. directional array antennas or Yagi antennas.

2.2 Beschreibung des Stands der Technik

Kabelloses Laden von elektronischen Geräten funktioniert normalerweise über Induktion. Es gibt üblicherweise eine Dockingstation, in der eine Spule verbaut ist, durch die Wechselstrom fließt, wodurch ein elektromagnetisches Feld um die Spule entsteht. Das elektrische Gerät, welches es aufzuladen gilt, kann durch eine empfangende Spule aufgeladen werden. Dazu muss der Empfänger in der Reichweite des elektromagnetischen Feldes sein, dadurch wird an der empfangenden Spule eine Wechselspannung induziert, welche dann gleichgerichtet wird und dem Verbraucher oder einem Speicher zugeführt wird.

2.3 Funktionales Modell

Obersystem: Kontaktlose Energieübertragung - Die zum Betrieb notwendige elektrische Energie wird nicht entlang elektrischer Leitungen, sondern durch nicht drahtgebundene elektromagnetische Felder übertragen.

Komponenten:

- Stromversorgung - Quelle der Energie
- Sender - Sendet Energie, üblicherweise in Form von einer Spule, die mit Wechselstrom betrieben wird.
- Empfänger - Empfängt Energie
- Verbraucher/Speicher - Speichert oder verbraucht Energie.

Arbeitsweise des Systems: Der Sender ist an der Stromversorgung angeschlossen und erzeugt ein elektromagnetisches Feld. Der Empfänger kann in Reichweite dieses Feldes die Energie empfangen und es somit verfügbar für den Verbraucher machen oder es in einem Akkumulator speichern.

2.4 Formulierung des Miniproblems

Einerseits muss das elektromagnetische Feld vergrößert beziehungsweise verstärkt werden, um größere Reichweite und schnellere Ladegeschwindigkeiten zu erzielen, allerdings ist es durch Gesetze und zwecks Effizienz gefordert das elektromagnetische Feld möglichst klein zu halten - es soll also stark und schwach zugleich sein.

2.5 Beschreibung der Lösung des Problems in der Patentschrift

Als Lösung sieht das Patent vor, das aufzuladene Gerät mit Patch-Antennen auszurüsten, welche drahtloses Laden über Mikrowellenfrequenzen oder anderen Frequenzen ermöglicht. Damit ist eine Dockingstation, die ein elektromagnetisches Feld bereitstellt nicht mehr nötig. Es können bereits bestehende Geräte benutzt werden, die ein solches Feld erzeugen (z.B. Router).

2.6 Einordnung des Problems in die TRIZ-Systematik

Das Problem lässt sich grob als Konflikt zwischen negativen Nebeneffekten des Objektes und Kraft/Intensität einordnen. Die vorgeschlagenen Lösungen umfassen das Prinzip der Zerlegung, Ersetzen des mechanischen Systems, Veränderung der physikalischen und chemischen Eigenschaften und Anwendung von Verbundwerkstoffen. Lediglich das Prinzip des Ersetzens des mechanischen Systems wurde grob umgesetzt.

2.7 Darstellung des Bezugs der speziellen Lösung zu den TRIZ-Strukturen

Die Lösung ist die Benutzung von Patch-Antennen, die drahtloses Laden über verschiedene Frequenzen ermöglichen, statt wie sonst üblich über Induktion (Prinzip des Ersetzens des mechanischen Systems). Weiterhin wird eine versteckte Ressource genutzt, eine Dockingstation die ein elektromagnetisches Feld erzeugt ist nicht mehr nötig, da bereits vorhandene Felder mittels dieser Technik genutzt werden können (Prinzip der Abtrennung).

3 Kontaktlinse

3.1 Metadaten

- Titel: Kontaktlinse
- Quelle: <https://patents.google.com/patent/US2510438A/>
- Patentinhaber: Kevin M Tuohy
- Patentdaten: Veröffentlichung 1950-06-06
- Einordnung durch Google: G02C7/04 Contact lenses for the eyes.

3.2 Beschreibung des Stands der Technik

Durch biologische Gegebenheiten werden zur Korrektur von Sehstörungen oder zur Verbesserung der Sehfähigkeit Sehhilfen benötigt, die das Licht so brechen, dass der Brennpunkt, trotz abweichender Form des Auges, auf der Netzhaut liegt. Gewöhnlicherweise wird für diesen Zweck eine Brille mit zur Sehstörung passendem Glas eingesetzt.

Erste Kontaktlinsen in Form von Glasschalen, die den größten Teil der Augenoberfläche bedeckten existierten bereits, konnten aber nur für eine halbe Stunde getragen werden.

Es sind bereits erste Experimente mit Kontaktlinsen aus dem Kunststoff PMMA, die die gesamte Sklera bedeckten bekannt. Nachteilig an den bereits bekannten Kontaktlinsen waren die Zeit und Fähigkeit, die erforderlich sind um die Linsen richtig an die Augen des Patienten anzupassen, der Mangel an Komfort, der verhindert, dass die Linse länger als nur eine relativ kurze Zeit getragen werden kann, sowie die Entwicklung des Erscheinungsbildes von Regenbögen, insbesondere um Lichtquellen herum. Weiterhin negativ ist die Trübung des Sehvermögens nach relativ kurzem Tragen der Linsen.

Im Folgenden, ausgehend von diesem Stand der Technik, ist die Brille als die vorherrschende Lösung des Problems anzusehen, wobei die bereits bekannten Entwicklungen für dieses Patent nicht unerheblich sind.

3.3 Funktionales Modell

Obersystem: Material welches, entsprechend zur Augenform, in solcher Form vorliegt, dass es Licht derart bricht, so dass der Brennpunkt auf der Netzhaut liegt.

Komponenten:

- Gestell - Halterung des Materials, welches zum Brechen des Lichts benötigt wird, sowie das Tragen ermöglicht.
- Material zur Lichtbrechung - Lichtdurchlässiges Material, welches meist eine konkave oder konvexe Form aufweist.

Arbeitsweise des Systems: Das Material muss vor dem Auge eine korrekte Positionierung (durch ein Gestell) aufweisen, damit dieses das Licht korrekt bricht und auf die Netzhaut lenkt.

3.4 Formulierung des Miniproblems

Für eine korrekte Positionierung wird ein Gestell benötigt, zwecks Komfortabilität soll es jedoch nicht existieren. Ausgehend von den bereits existierenden Ansätzen von Kontaktlinsen ist eine alternative Formulierung des Problems folgende: Für die korrekte Positionierung und um das Tragen der Sehhilfe auf dem Auge zu ermöglichen wird eine möglichst große Fläche Material benötigt, jedoch aufgrund von biologischen Gegebenheiten - etwa die Durchblutung des Auges - wird es gefordert möglichst wenig Material zu benutzen. Allgemein beschrieben soll die Sehhilfe demnach groß und klein sein.

3.5 Beschreibung der Lösung des Problems in der Patentschrift

Eine Linse hergestellt aus PMMA, also aus Plexiglas, die nicht mehr die gesamte Sklera sondern nur noch die Hornhaut bedeckt. Die verbesserte Kontaktlinse ist vor allem dadurch gekennzeichnet, dass die Linse kleiner als die Iris, aber größer als die maximale Pupillenöffnung ist und nicht in den Skleralbereich eingreift. Gegenüber zu den bisher entwickelten Kontaktlinsen, die in den Skleralbereich des Auges eingreifen, hat diese den Vorteil keinen unerwünschten Druck auf die Nerven auszuüben. Ebenfalls bleiben Regenbogeneffekten oder Trübungen aus.

3.6 Einordnung des Problems in die TRIZ-Systematik

In der Widerspruchsmatrix lässt sich das Problem beispielsweise als Konflikt zwischen Benutzungsfreundlichkeit und negative Nebeneffekten des Objektes einordnen wofür es keinen Lösungsvorschlag gibt.

Eine andere mögliche Einordnung in der Widerspruchsmatrix wäre der Konflikt zwischen Benutzungsfreundlichkeit und Stabilität, als Lösungsvorschlag wurde hier die Veränderung der physikalischen und chemischen Eigenschaften umgesetzt.

3.7 Darstellung des Bezugs der speziellen Lösung zu den TRIZ-Strukturen

Die Lösung ist in jedem Fall, ob ausgehend von den bereits entwickelten Kontaktlinsen oder der Brille, ein Wegfall von Material. Bei der Brille fällt das Gestell weg, bei der Linse wird diese erheblich verkleinert (Prinzip der Abtrennung). Weiterhin wird Plexiglas, anstatt wie bei der Brille Glas oder Glasschalen verwendet (Veränderungen der physikalischen und chemischen Eigenschaften).

4 E-Book Reader

4.1 Metadaten

- Titel: Tragbare Vorrichtung zum Lesen und Darstellen von Daten in Form von Zeichenelementen
- Quelle: <https://patents.google.com/patent/DE19546786A1/>
- Patentinhaber: Rainer Englert, Horst Schmitz
- Patentdaten: Veröffentlichung 1997-06-19
- Einordnung durch Google: G06F1/1616 Constructional details or arrangements for portable computers with several enclosures having relative motions, each enclosure supporting at least one I/O or computing function with folding flat displays, e.g. laptop computers or notebooks having a clamshell configuration, with body parts pivoting to an open position around an axis parallel to the plane they define in closed position.

4.2 Beschreibung des Stands der Technik

Um Daten in Form von Zeichenelementen darzustellen wird eine Rechenanlage benötigt, die die Interpretation der Daten, sowie die Berechnungen der visuellen Darstellung auf einer Anzeigevorrichtung vornimmt. Weiterhin wird eben genannter Anzeigevorrichtung benötigt der die grafische Repräsentation der Daten als Text anzeigt. Darüber hinaus werden für die Bedienung zusätzliche Geräte, wie eine Maus oder eine Tastatur, benötigt.

Eine tragbare Vorrichtung die dies übernimmt ist von Sony als DATA-Discman bekannt. Diese Vorrichtung besteht aus einem Gehäuse, welches die eben genannten Komponenten umfasst. Die Form der Vorrichtung entspricht der eines Laptops, das heißt für den freihändigen Gebrauch ist dies unhandlich, da dieses nur mit einer Hand oder nur mit einzelnen Fingern bedient werden kann. Dies macht die Nutzung über einen längeren Zeitraum aus ergonomischen Gründen ungeeignet.

4.3 Funktionales Modell

Obersystem: Ein tragbares Gerät zur visuellen Darstellung von Daten - steuerbar durch Benutzereingaben.

Komponenten:

- Gehäuse - Umhüllt eine oder mehrere Komponenten.
- Datenspeicher - Dauerhafte Speicherung der Daten. (z.B Festplatte)
- Rechenanlage - Verarbeitung der Eingabe- und Ausgabesignale, sowie Steuerung und Verarbeitung der Daten.
- Bedienungselement - Geräte zur Steuerung des Gerätes durch den Mensch. (z.B. Tastatur)
- Stromversorgungseinheit - Versorgung der Datenspeicher, der Anzeigeeinrichtung und Rechenanlage
- Anzeigeeinrichtung - Visuelle Darstellung der Signale. (z.B. Display)

Arbeitsweise des Systems: Über die Bedienungselemente werden Signale erzeugt, die die Rechenanlage dazu veranlasst Daten vom Datenspeicher abzurufen und diese zu einer für Menschen nützliche visuelle Repräsentation dieser auf der Anzeigevorrichtung darzustellen.

4.4 Formulierung des Miniproblems

Für eine ergonomische freihändige Benutzung soll die Vorrichtung möglichst klein sein, damit sie mit beiden Händen benutzbar und transportabel ist. Die Anzeigevorrichtung soll allerdings eine entsprechende Größe vorweisen, damit die visuelle Repräsentation der Daten gut erkennbar ist, daneben ist für den Rechenaufwand und die damit verbundene thermische Verlustleistung eine Kühlung nötig, um die Verwendbarkeit der Vorrichtung sicherzustellen. Die Vorrichtung soll also groß und klein zugleich sein.

4.5 Beschreibung der Lösung des Problems in der Patentschrift

Das oben beschriebene Problem wurde dadurch gelöst, dass die Anzeigeeinrichtung aus zwei Bildschirmen besteht, die über eine scharnierartige Verbindung mit der jeweiligen

Längsseite des anderen Bildschirms gekoppelt ist, wodurch eine buchähnliche Anordnung entsteht. Weiterhin ist zur Bedienbarkeit jeweils ein Teil einer alphanumerischen Tastatur unter beiden Bildschirmen schwenkbar angeordnet. Der wesentliche Vorteil der Erfindung ist die buchartige Handhabung der Vorrichtung, die zwei Bildschirme entsprechen dabei den beiden Buchseiten und die Tastenelemente sind das Äquivalent zum Umblättern der Seiten.

4.6 Einordnung des Problems in die TRIZ-Systematik

Das Problem ist in der Widerspruchsmatrix als Konflikt zwischen Benutzerfreundlichkeit und Volumen eines bewegten Objektes einzuordnen, wovon keines der Prinzipien umgesetzt wurde.

4.7 Darstellung des Bezugs der speziellen Lösung zu den TRIZ-Strukturen

Die Lösung ist keinem der Prinzipien im engeren Sinne zuzuordnen, vielmehr ist die Lösung die Optimierung des bereits bestehenden Stands der Technik durch eine verbesserte Anordnung der Komponenten. Im weiteren Sinne lässt sich das Prinzip der Abtrennung auf die Lösung abbilden, da die Komponenten zur Visualisierung der Daten minimal gehalten wurden.

5 Frontlader-Waschmaschine

5.1 Metadaten

- Titel: Frontlader-Waschmaschine
- Quelle: <https://patents.google.com/patent/DE10045181C1/>
- Patentinhaber: Said Talal
- Patentdaten: Veröffentlichungen 2001-12-13
- Einordnung durch Google: D06F37/00 Details of washing machines of kinds covered by groups D06F21/00 - D06F25/00, restricted to machines of these kinds.

5.2 Beschreibung des Stands der Technik

Eine Waschmaschine besitzt eine Trommel, in der die Kleidung mit Wasser in Verbindung mit Waschmittel gewaschen wird. Dies geschieht in dem sich die Trommel in wechselndem Drehrhythmus bewegt. Damit die nasse Kleidung nach dem Waschen schneller trocknen kann, wird am Ende des Waschprogramms geschleudert, das heißt die Trommel wird in schnelle richtungswechselnde Umdrehungen versetzt. Wenn das Gewicht der Wäsche in der Trommel ungleich verteilt ist, was im Haushaltsgebrauch nahezu immer vorkommt, kann es insbesondere beim Schleudern zu Unwuchten kommen, die es auszugleichen gilt.

Dies geschieht über ein Unwucht-Ausgleichsgewicht. Bei einer Frontlader-Waschmaschine ist dieses Unwucht-Ausgleichsgewicht auf der Außenseite der Rückwand des Laugenbehälters befestigt. Neben erforderlichen Platzbedarf ist ein zusätzlicher Aufwand an Befestigungsmitteln erforderlich und dadurch ebenfalls erhöhter Montageaufwand. Darüber hinaus kann sich während des Betriebes die Befestigung der Ausgleichsgewichte locker oder lösen was zu Beschädigungen an der Waschmaschine führen kann.

5.3 Funktionales Modell

Obersystem: Schnelle Umdrehungen der Waschtrommel sorgt aufgrund des Inhaltes für Unwucht.

Komponenten:

- Waschtrommel - Behälter für die Wäsche, enthält Löcher zum Durchlass von Wasser und Waschmittel.
- Laugenbehälter - Umgibt die Waschtrommel, meist aus Edelstahl oder Kunststoff.
- Lagernabe - Befindet sich im Zentrum der Waschtrommel und wird zur Rotation der Waschtrommel benötigt.

Arbeitsweise des Systems: Ein Motor treibt die Lagernabe und somit die Waschtrommel an, unter Hinzugabe von Wasser und Waschmitteln wird so der Inhalt der Waschtrommel gewaschen. In der Regel wird anschließend das Wasser abgepumpt und die Waschmaschine startet einen Schleudergang.

5.4 Formulierung des Miniproblems

Das Unwucht-Ausgleichsgewicht wird für die Haltbarkeit benötigt, da eine Unwucht zur Beschädigung der Waschmaschine führen kann, aber die Befestigung des Ausgleichsgewichtes führt zu einem erhöhten Montageaufwand und verringert lediglich die Wahrscheinlichkeit an Schäden der Waschmaschine. Die Waschmaschine benötigt also ein Ausgleichsgewicht, soll es jedoch nicht haben.

5.5 Beschreibung der Lösung des Problems in der Patentschrift

Das Problem wird gelöst, indem die Lagernabe des Laugenbehälters selbst als Unwucht-Ausgleichsgewicht ausgelegt ist. Dies sorgt dafür, dass getrennte mit der Rückwand des Laugenbehälters verbundene Unwucht-Ausgleichsgewichte nicht erforderlich sind. Die entsprechenden Befestigungsmittel und der zusätzliche Montageaufwand entfallen. Zudem wird zusätzlicher Platz für andere Zwecke frei.

5.6 Einordnung des Problems in die TRIZ-Systematik

Das Problem lässt sich grob als Konflikt zwischen Haltbarkeit eines stationären Objektes und Fertigungsfreundlichkeit einordnen. Wobei die Lösung eher eine optimierte Variante der bereits gefundenen Lösung, da das Ausgleichsgewicht nicht wegfällt sondern lediglich an einen günstigeren Ort verschoben wird.

5.7 Darstellung des Bezugs der speziellen Lösung zu den TRIZ-Strukturen

Auch wenn das Ausgleichsgewicht bereits Stand der Technik war, ist bei der Lösung das Ausgleichsgewicht von zentraler Bedeutung (Prinzip des Gegenwichts). Die Lagernarbe wird als Unwucht-Ausgleichsgewicht benutzt (Prinzip der Integration), dadurch wird eine zusätzliche Befestigung des Ausgleichsgewicht unnötig und der geschaffene Platz kann für andere Zwecke verwendet werden. (Prinzip der Abtrennung)

6 Fazit

Aus dem gegebenen Stand der Technik und einem speziellen Problem auf ein allgemeines Problem zu abstrahieren ist nicht immer eindeutig, so können für manche Probleme teilweise mehrere allgemeine Probleme entstehen. Dies bedeutet für die Findung einer Lösung über die Widerspruchsmatrix von Altschuller noch mehr mögliche Lösungen. Dies ist vorteilhaft bei der Lösung eines Problems, vor allem dann, wenn in der Widerspruchsmatrix für den zuerst vermuteten Widerspruch es keinen Lösungsvorschlag existiert. Aus den möglichen Lösungen wurde zumeist mindestens eine im Patent umgesetzt, allerdings war dem Google Patent DE10045181C1 keines der Prinzipien gut zuzuordnen. Zusammenfassend ist dennoch zu sagen, dass die TRIZ-Prinzipien im Allgemeinen tauglich sind, um Lösungen zu speziellen Problemen zu finden.

Literaturverzeichnis

- [1] Google Patent Eintrag. Patent E-Book Reader. <https://patents.google.com/patent/DE19546786A1/>, Zuletzt besucht am 30.09.2019.
- [2] Google Patent Eintrag. Patent Frontlader-Waschmaschine. <https://patents.google.com/patent/DE10045181C1/>, Zuletzt besucht am 30.09.2019.
- [3] Google Patent Eintrag. Patent Gussrad. <https://patents.google.com/patent/EP1964690A1/>, Zuletzt besucht am 30.09.2019.
- [4] Google Patent Eintrag. Patent Kabelloses Laden mit Patchantennen. <https://patents.google.com/patent/US20170117754A1/>, Zuletzt besucht am 30.09.2019.
- [5] Google Patent Eintrag. Patent Kontaktlinse. <https://patents.google.com/patent/US2510438A/>, Zuletzt besucht am 30.09.2019.
- [6] Hauswirtschaft.info. Waschmaschine. <https://www.hauswirtschaft.info/waesche/waschmaschine.php>, Zuletzt besucht am 30.09.2019.
- [7] Triz-Consulting. Beispiele Prinzipien. https://www.triz-consulting.de/wp-content/uploads/2014/08/40iP_Beispiele_v2.pdf, Zuletzt besucht am 30.09.2019.
- [8] Wikipedia-Eintrag. Autofolge. <https://de.wikipedia.org/wiki/Autofolge/>, Zuletzt besucht am 28.09.2019.
- [9] Wikipedia-Eintrag. Drahtlose Energieübertragung. https://de.wikipedia.org/wiki/Drahtlose_Energie%C3%BCbertragung/, Zuletzt besucht am 29.09.2019.
- [10] Wikipedia-Eintrag. Fokus. <https://de.wikipedia.org/wiki/Fokus/>, Zuletzt besucht am 30.09.2019.
- [11] Wikipedia-Eintrag. Kontaktlinse. <https://de.wikipedia.org/wiki/Kontaktlinse/>, Zuletzt besucht am 30.09.2019.
- [12] Yumpu. widerspruchsmatrix. <https://www.yumpu.com/de/document/read/30769033/widerspruchsmatrix-triz-online>, Zuletzt besucht am 30.09.2019.