

# Entwicklung eines Planspiels zur Vermittlung der Kanban-Methode

David BROWN, Melissa PARIS, Sven HINRICHSEN

*Labor für Industrial Engineering, Hochschule Ostwestfalen-Lippe  
Liebigstraße 87, D-32657 Lemgo*

**Kurzfassung:** Der Erinnerungseffekt beim Lernen ist größer, wenn neben den Aufnahmearten des „klassischen“ Unterrichts (hören, sehen) weitere Lernkanäle (diskutieren, selbst tun) angesprochen werden (Gasser 2014, S. 9). Aufgrund dieser Erkenntnis wurde ein Planspiel für die Lehre im Modul Produktionssysteme entwickelt, welches produktionslogistische Arbeitsabläufe im Allgemeinen und die Kanban-Methode im Speziellen vermitteln soll. Zur Konzeption wurden zunächst Lernziele definiert. Aus diesen wurde ein Grobkonzept abgeleitet, das im Rahmen einer sich anschließenden Detailkonzeptionierung ausgearbeitet wurde. Das Grobkonzept orientiert sich an dem Vorgehensmodell zur Kanban-Einführung nach Geiger et al. (2011, S. 25). Im Rahmen der Feinkonzeptplanung wurde eine Montagelinie von Legofahrzeugen gestaltet und Aufgabenstellungen zu den Themen Kanban-Tauglichkeit und Berechnung der Anzahl an Kanban erstellt. Das Planspiel veranschaulicht unter anderem, wie sich die Kanban-Methode von einer herkömmlichen Produktionsplanung und -steuerung unterscheidet. Das Planspiel wurde im Rahmen einer Lehrveranstaltung erprobt, evaluiert und aufgrund der positiven Resonanz der Studierenden in die Lehre integriert.

**Schlüsselwörter:** Kanban, Planspiel, Didaktik

## 1. Motivation

Die Einführung der Kanban-Methode ist für viele Unternehmen von großer Bedeutung. Im Rahmen der Einführung hat auch die Schulung der Mitarbeiter einen hohen Stellenwert, denn durch eine Schulung kann Verständnis und Akzeptanz für diese Methode geschaffen werden (Dickmann 2007, S. 10).

Zur Vermittlung von Wissen stehen unterschiedliche Methoden zur Verfügung. Die Methoden unterscheiden sich unter anderem nach dem Grad der Beteiligung des Lernenden und nach der Ansprache der Lernbereiche (Schelten 2005, S. 96; Schlick et al. 2010, S. 177). Oftmals wird sowohl in der Praxis als auch in Bildungseinrichtungen Wissen über einen Vortrag vermittelt. Dabei ist auch ein Planspiel für den Wissenstransfer geeignet und bietet Vorteile gegenüber eines Vortrags. So werden durch das Beteiligen an einem Planspiel das ganzheitliche Lernen (Ansprechen aller Lernkanäle), die Lernmotivation und die Kooperationsbereitschaft bei den Teilnehmern gefördert (Luttemann 2000, S. 29).

Im Weiteren wird deshalb vorgestellt, wie eine systematische Entwicklung eines Planspiels zur Vermittlung der Kanban-Methode durchgeführt werden kann. Ziel des entwickelten Planspiels ist es, Studierende auf Praxissituationen vorzubereiten und Entscheidungen in Bezug auf produktionslogistische Fragestellungen im Bereich der Kanban-Methode zu erleichtern.

## 2. Konzeptgestaltung

### 2.1 Vorgehensmodell zur Einführung von Kanban

Bei der Einführung neuer Methoden in den betrieblichen Ablauf kann es zu diversen Komplikationen kommen. Speziell entwickelte Vorgehensmodelle unterstützen den Einführungsprozess. Ein Vorgehensmodell nach Geiger et al. (2011, S. 25) dient als Leitfaden zur Einführung von Kanban und besteht aus folgenden Schritten:

1. Überprüfung der Kanban-Fähigkeit
2. Auswahl und Festlegung der Regelkreise
3. Berechnung der Kanban-Größen
4. Auswahl der Kanban-Hilfsmittel
5. Erprobung und Umsetzung des Kanban-Systems

Eine Überprüfung der Kanban-Fähigkeit ist notwendig, da nicht alle Teile automatisch zur Implementierung in ein Kanban-System geeignet sind. Die Überprüfung soll für jedes Teil erfolgen, wobei Kriterien wie der Verbrauchsverlauf und die Produkteigenschaften untersucht werden (ebd. 2011, S. 25 - 34).

Bei der Auswahl und Festlegung der Regelkreise hat der Planer sich zunächst eine Übersicht über alle Material- und Informationsflüsse zu verschafft, um festzustellen, welche Prozesse überhaupt beteiligt werden und wie die Regelkreise im Einzelnen gestaltet werden sollen (ebd. 2011, S. 35). Wichtig dabei ist nicht nur die Aufgabenverteilung in den jeweiligen Regelkreisen, auch die Festlegung der Kanban-Regeln im Detail sollte dabei vorgenommen werden (Klevers 2009, S. 150).

Letztlich wird die benötigte Anzahl an Kanban mithilfe einer Formel ermittelt und einzusetzende Hilfsmittel (z.B. Karten, Briefkästen, Signale, Tafeln, Durchlaufregale) werden ausgewählt, bevor das System erprobt und umgesetzt wird (Geiger et al. 2011, S. 25).

### 2.2 Grobkonzept

Bei der Erstellung des Planspiels wurde der Fokus auf das Vorgehensmodell zur Einführung von Kanban nach Geiger gelegt. Die Teilnehmer sollen damit die wesentlichen Kriterien zur Kanban-Einführung kennenlernen, um ein grundlegendes Verständnis für diese Methode zu entwickeln.

Wie Tabelle 1 zeigt, wird beim ersten Schritt, der Überprüfung der Kanban-Fähigkeit, Verbrauchsverlauf und Wertanteil von Teilen gegenübergestellt. Auf dieser Basis soll die Kanban-Fähigkeit festgestellt werden. Die Studierenden werden durch die Vermittlung von Kanban-Regeln und -Arten für eine Auswahl und Festlegung der Regelkreise vorbereitet. Die Berechnung der Kanban-Größe erfolgt auf Basis einer Aufgabenstellung. Im weiteren Verlauf des Planspiels wird auf die wesentlichen Kanban-Hilfsmittel eingegangen, bevor im letzten Schritt eine Produktion simuliert wird. Diese Simulation soll zunächst den „klassischen“ Produktionsablauf und anschließend die Kanban-Methode abbilden. Durch das Simulieren von Push- und Pull-Prinzip soll der Unterschied beider Methoden deutlich werden. Zusätzlich sollen durch die Simulation die Funktionsweise von Kanban, die Bedeutung der Kanban-Regeln sowie Vor- und Nachteile der Methode erkenntlich werden.

**Tabelle 1:** Ziele des Planspiels in Anlehnung an das Vorgehensmodell nach Geiger et al. (2011, S. 25)

Nr.	Schritte zur Kanban-Einführung	zu vermittelnde Kenntnisse
1	Überprüfung der Kanban-Fähigkeit	Ermittlung der Kanban-Tauglichkeit von Teilen anhand einer ABC-, XYZ-Analyse
2	Auswahl und Festlegung der Regelkreise	Vermittlung von theoretischen Grundlagen zu Kanban-Arten und Kanban-Regeln
3	Berechnung der Kanban-Größe	Berechnung der Anzahl an Kanban nach Geiger et al (2011, S.39)
4	Auswahl der Kanban-Hilfsmittel	Vermittlung von theoretischen Grundlagen zu Kanban-Hilfsmitteln
5	Erprobung und Umsetzung des Kanban-Systems	Darstellung von Push und Pull anhand einer simulierten Produktion

### 3. Inhalt und Evaluation

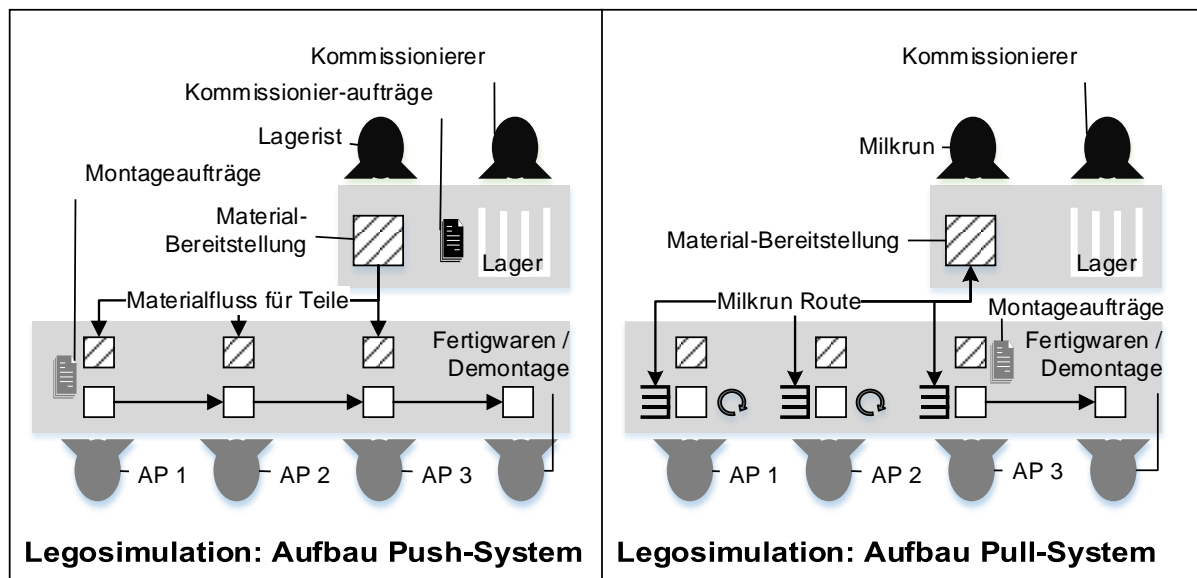
#### 3.1 Feinkonzept

Die Lego-Simulation besteht aus drei Phasen und ist auf sechs Spieler ausgelegt. In der ersten Phase wird eine herkömmliche Produktionsplanung nach dem Push-Prinzip simuliert. Wie Abbildung 1 zeigt, gibt es hierbei drei Montagestationen (AP 1-3), in denen drei verschiedene Varianten an Lego-Fahrzeugen montiert werden. Zudem gibt es einen Kommissionierer, welcher das an den Arbeitsplätzen benötigte Material in Behälter sortiert. Ein weiterer Spieler übernimmt in der Rolle des Lageristen die Verteilung der befüllten Behälter an die entsprechenden Arbeitsplätze und ein letzter dokumentiert die Menge an montierten Fahrzeugen und baut diese wieder auseinander. Eine Runde ist beendet, sobald sich 20 Fahrzeuge im Warenausgang befinden. Nach jeweils zehn fertigen Fahrzeugen wird der Umlaufbestand (WIP) durch Zählen der Bestände an den Montagearbeitsplätzen ermittelt. Nach Beendigung der Push-Simulation startet die zweite Phase. Hierzu werden die Spieleunterlagen ausgetauscht, der Aufbau entsprechend Abbildung 1 verändert und die Kanban-Methode simuliert. Der Lagerist übernimmt hierbei die Funktion eines Milkrunners, während alle übrigen Spieler wieder die gleichen Rollen übernehmen. Es wird ein Zwei-Behälter-Kanban eingeführt, bei dem die Teilemenge eines Behälters so ausgelegt ist, dass diese für die Wiederbeschaffung des zweiten Behälters mit Teilen ausreicht. Auch die zweite Phase wird nach 20 Fahrzeugen im Warenausgang beendet. Nun startet die letzte Spielephase in welcher die erhobenen Daten verglichen und das gesamte Planspiel noch einmal besprochen wird.

Damit die Simulation auch wie geplant abläuft, ist es erforderlich, sich an definierte Regeln zu halten. Bei der Push-Variante durchlaufen die Montage-Aufträge die Arbeitsstationen vom ersten bis zum letzten Arbeitsplatz. Zu beachten ist hierbei, dass immer erst die auf den Aufträgen angegebene Losgröße montiert wird, bevor die Baugruppen mitsamt dem Auftrag weitergegeben werden. Bei der Kanban-Variante ergeben sich die Spielregeln aus den Kanban-Regeln. Zum einen darf nicht ohne ein Kanban produziert werden, weshalb das Vormontieren von Baugruppen oder das Auskippen und Stapeln von Teilen am Arbeitsplatz nicht erlaubt ist. Des Weiteren dienen Kanban als Montageauftrag, weshalb Behälter unmittelbar nach dem Leeren auf den gekennzeichneten Stellflächen platziert werden müssen und nicht erst nach dem Zusammenbau der Baugruppe

zurückgeführt werden sollen. Für den Milkrun ist es wichtig, die leeren Teilebehälter nach dem FIFO-Prinzip im Lager bereitzustellen um die Wiederbeschaffungszeiten der Teile nicht zu hoch zu halten. Zur fehlerfreien Durchführung ist es weiterhin wichtig, den Spielern mitzuteilen, dass die Bauteile nicht aus beiden Behältern eines Teils gleichzeitig entnommen werden dürfen.

In der dritten Phase werden die Daten verglichen. Der WIP beim ersten Durchlauf soll hierbei ansteigen, während für diesen bei der Kanban-Methode eine Annäherung an einen Wert zu erkennen sein soll.



**Abbildung 1:** Aufbau der Legosimulation

Ist die Legosimulation beendet, wird in einer Aufgabenstellung die Kanban-Fähigkeit für die einzelnen Legobausteine der Fahrzeuge ermittelt. Hierbei ist eine XYZ-Analyse auf Basis vorgegebener Daten durchzuführen, welche im zweiten Schritt einer ABC-Analyse gegenüber zu stellen ist. Wird der Wertanteil mit dem Verbrauchsverlauf eines Produktes verglichen, soll unter Berücksichtigung des Sicherheitsbestandes eine Aussage über die Kanban-Fähigkeit getroffen werden. In einer weiteren Aufgabenstellung wird anschließend eine Berechnung der benötigten Anzahl an Kanban für ausgewählte Teile durchgeführt. Dies geschieht unter Anwendung der Formel zur Berechnung der Kanban-Größe nach Geiger.

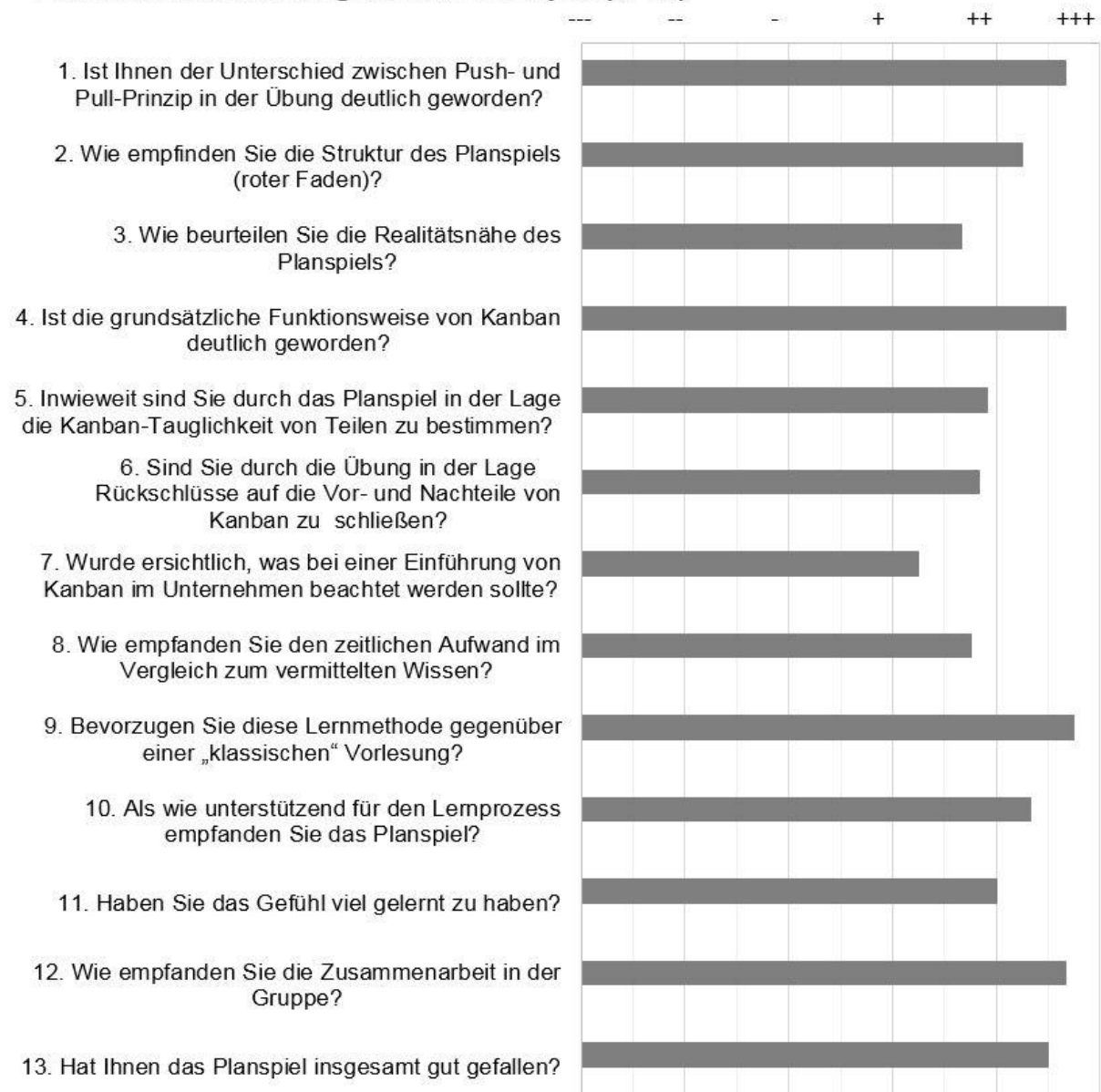
### 3.2 Evaluation und Ergebnisinterpretation

Das Planspiel wurde mit Studentinnen und Studenten evaluiert. Bestandteil der Evaluation waren zum einen Fragen mit Bezug auf den gelernten Inhalt und zum anderen auf die Lehrmethode. Wie in Abbildung 2 zu sehen, werden ein grundsätzliches Verständnis für die Kanban-Methode sowie der Unterschied zwischen Push- und Pull-Prinzip besonders deutlich vermittelt. Des Weiteren fühlen sich die Teilnehmer in der Lage, eine Überprüfung der Kanban-Tauglichkeit, sowie Aussagen über Vor- und Nachteile der Kanban-Methode zu ziehen.

Der Lernprozess wird unterstützt und die Lehrmethode wird gegenüber einer klassischen Vorlesung sogar bevorzugt. Da die Zusammenarbeit in der Gruppe als sehr positiv empfunden wurde, ist anzunehmen, dass die Teamfähigkeit gestärkt wird. Es besteht eine hohe Akzeptanz für die Lehrmethode und sie bietet eine gute

Unterstützung im Lernprozess. Nach Erprobung im Lehrbetrieb ist auch eine Übertragung in die Praxis möglich. Unternehmen können das Planspiel als Schulungsmethode anwenden, um das Verständnis für Kanban zu stärken und den Lernprozess zu unterstützen.

### Evaluationsauswertung Kanban-Planspiel (n=12)



**Abbildung 2:** Auswertung der Evaluation des Kanban-Planspiels

Abbildung 3 zeigt Studierende, die im Evaluationsprozess das Kanban-Planspiel an den Arbeitsplätzen 1-3 durchlaufen. Die verwendeten Spieleunterlagen sind die Montageanleitungen, die Kanban-Regale und Stellflächen zur Rückführung leerer Teilebehälter. Der Umlaufbestand wird durch das eingeführte Behälter-Kanban-System begrenzt.



**Abbildung 3:** Studierende durchlaufen das Planspiel

#### 4. Kritische Würdigung

Kritisch ist anzumerken, dass der Ablauf im entwickelten Planspiel nicht dem tatsächlichen Einführungsprozess von Kanban entspricht, da die Tauglichkeitsüberprüfung und Ermittlung der benötigten Anzahl an Kanban vor der Umsetzung erfolgt. Die Umsetzung zeigte jedoch, dass sich bei dieser Vorgehensweise die Gruppen konzentrierter verhielten. Auch werden derzeit nicht alle Kriterien zur Einführung eines Kanban-Systems, wie zum Beispiel Beschaffungsprozesse und Qualität, beschrieben oder erarbeitet. Die Legosimulation bietet den Studierenden noch nicht die Möglichkeit, einen Einfluss auf die Gestaltung des Kanban-Systems zu nehmen. Auch auf einige weitere Kanban-Hilfsmittel -wie der Kanban-Tafel- wird derzeit nicht eingegangen.

#### 5. Literatur

- Dickmann P (2007) Schlanker Materialfluss. Berlin: Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- Gasser J (2014) Erfolgreich lernen – Praxis-Tipps für sofortigen und nachhaltigen Lernerfolg. 2. Auflage. Norderstedt: Books on Demand.
- Geiger G, Hering E, Kummer R (2011) Kanban - Optimale Steuerung von Prozessen. 3. Auflage. München: Carl Hanser.
- Klevers T (2009) Kanban. München: FinanzBuch.
- Luttemann C (2000) Multimedia in der betrieblichen Weiterbildung - Integration neuer Technologien. Hamburg: Diplomarbeiten Agentur.
- Schelten A (2005) Grundlagen der Arbeitspädagogik. Stuttgart: Franz Steiner.
- Schelten A (2004) Einführung in die Berufspädagogik. Stuttgart: Franz Steiner.
- Schlick C, Bruder R, Luczak H (2010) Arbeitswissenschaft. Heidelberg: Springer.