

**Studienseminar Stade  
für das Lehramt an berufsbildenden Schulen**

**UNTERRICHTSENTWURF**  
für den zweiten besonderen Unterrichtsbesuch im  
beruflichen Schwerpunkt Industrie

Referendarin:

Ausbildungsschule:

Lernfeld 5: LEISTUNGSERSTELLUNGSPROZESSE PLANEN,  
STEUERN UND KONTROLLIEREN

Unterrichtseinheit: BETRACHTUNG SPEZIELLER PROBLEMSTELLUNGEN IN  
DER PRODUKTION DER FLY BIKE WERKE GMBH UNTER  
KOSTENGESICHTSPUNKTEN

Thema der vorherigen Stunde: EINFÜHRUNG IN DIE GRUNDBEGRIFFE DER OPTIMA-  
LEN LOSGRÖÙE

<b>Thema der heutigen Stunde:</b>	<b>Ermittlung der optimalen Losgröße</b>
-----------------------------------	--

Thema der nächsten Stunde: Ermittlung der Gewinnschwelle

Schulform: Berufsschule / Teilzeit

Klasse: Industriekaufmann / Industriekauffrau  
Grundstufe

Datum: 03.05.2004

Uhrzeit: 14:25 Uhr – 15:10 Uhr (8. Unterrichtsstunde)

Raum:

Leiter des pädagogischen Seminars:

Fachleiter:

Schulleiter:

Fachlehrerin:

Gäste:

# 1 Analyse des Bedingungsfeldes

## 1.1 SITUATION DER LERNGRUPPE

Bei der ... handelt es sich um eine Berufsschulklasse (Teilzeit), die sich im ersten Jahr ihrer dreijährigen Ausbildung zum Industriekaufmann / zur Industriekauffrau befindet. Sie setzt sich aus elf Schülern und zehn Schülerinnen<sup>1</sup> zusammen. Die Schüler haben zum 01.08.2003 ihre Ausbildung begonnen; der Berufsschulunterricht findet montags und freitags statt.

Die Klasse ist zum einen auf Grund der Altersspanne, zum anderen auf Grund ihrer Vorbildung heterogen zusammengesetzt. Nähere Informationen zur Altersstruktur, den Bildungsabschlüssen und den Schulen, an denen diese erworben wurden, lassen sich folgenden Übersichten entnehmen:

### ZUSAMMENSETZUNG DER KLASSE ... NACH DER SCHULISCHEN VORBILDUNG<sup>2</sup>

	HS	RS	BFW	HH	KA Inf.	FOS	FG	A. Gymn.
HA-A.	1	-	-	-	-	-	-	-
Sek. I RS	-	5	1	4	-	-	-	-
Erw. Sek. I	-	2	-	2	1	1	1	1
FHSR	-	-	-	-	-	1	1	-

### ZUSAMMENSETZUNG DER KLASSE ... NACH ALTER

Alter in Jahren	16	17	18	19	20	21
Anzahl der Schüler	3	6	5	3	3	1

Michael besitzt bereits eine abgeschlossene Berufsausbildung als Bürokaufmann, Dennis ließ sich zum Fluggerätemechaniker ausbilden, Ilja hat nach Beendigung der Schule diverse „Jobs“ ausgeübt.

Die Schüler werden in unterschiedlichen Branchen ausgebildet: Zu den Ausbildungsbetrieben zählen u.a. ein ortsansässiges Energieversorgungsunternehmen, ein Feuerbestattungsunternehmen, die chemische und die Baustoffindustrie. Die Ausbildungsbetriebe bilden einen oder zwei Schüler der Grundstufe aus.

Das *Leistungsvermögen* der Klasse insgesamt ist durchschnittlich. Die aktuelle Unterrichtseinheit bereitet den Schülern nach den Beobachtungen der Fachlehrerin und meinen eigenen Beobachtungen Schwierigkeiten. Viele Schüler, vor allem viele Schülerinnen haben Probleme, Zusammenhänge zwischen verschiedenen Kostenarten zu erkennen und aufzudecken und vor allem grafische Lösungen eines Kostenproblems zu interpretieren. Des Weiteren nahmen die rechnerischen Lösung und die grafischen Darstellungen der bisherigen Aufgaben viel Zeit in Anspruch.

Die *Leistungsbereitschaft* der Schüler lässt sich ebenfalls als durchschnittlich beurteilen. Hinsichtlich der mündlichen Beteiligung im Unterricht lässt sich die Klasse in drei Gruppen einteilen: Zur

<sup>1</sup> Zur sprachlichen Vereinfachung steht die Bezeichnung „Schüler“ im Folgenden für Schüler und Schülerinnen.

<sup>2</sup> Verwendete Abkürzungen: HA-A. = Hauptschulabschluss, Sek. I RS = Sekundarabschluss I Realschule, Erw. Sek I = Erweiterter Sekundarabschluss I, FHSR = Fachhochschulreife, HS = Hauptschule, RS = Realschule, BFW = Zweijährige Berufsfachschule – Wirtschaft, HH = Einjährige Berufsfachschule - Wirtschaft für Realschulabsolventinnen und Realschulabsolventen, KA Inf. = Kaufmännische Assistenten Informatik, FOS = Fachoberschule, FG = Fachgymnasium Wirtschaft, A. Gymn. = Allgemeinbildendes Gymnasium.

ersten Gruppe zählen die Schüler, die sich regelmäßig am Unterricht beteiligen und zu den mündlichen Leistungsträgern gehören<sup>3</sup>.

Der zweiten Gruppe gehören die Schüler an, die sich sporadisch am Unterricht beteiligen<sup>4</sup>.

In der dritten Gruppe sind die Schüler einzuordnen, die sich gar nicht bzw. nur nach Aufforderung am mündlichen Unterrichtsgeschehen beteiligen<sup>5</sup>.

Es ist anzunehmen, dass die Vorkenntnisse der Schüler in Bezug auf das Studenthema sehr gering bis gar nicht vorhanden sind. In Gesprächen mit den Schülern zeigte sich, dass kaum ein Schüler im Ausbildungsbetrieb bereits in der Produktion eingesetzt wurde. Insofern wird von einer nicht vorhandenen bis geringen *Fachkompetenz* ausgegangen. Allerdings wurde im Lernfeld 6 „Beschaffungsprozesse planen, steuern und kontrollieren“ bereits das Thema der optimalen Bestellmenge von der Fachlehrerin behandelt, so dass den Schülern die Lösung eines Optimierungsproblems im Beschaffungsbereich vertraut ist.

Die *Methodenkompetenz* der Schüler ist durchschnittlich ausgeprägt. Aus dem bisherigen Unterricht sind die Schüler bereits vertraut mit verschiedenen Unterrichtsmethoden und Medien. So haben sie gelernt, selbstständig und zielgerichtet Informationen aus Texten zu entnehmen, Ergebnisse vor der Klasse zu präsentieren und rechnerisch ermittelte Daten im Rahmen dieser Unterrichtseinheit grafisch darzustellen. Die Informationssammlung anhand eines akustischen Mediums ist ihnen bisher allerdings nicht vertraut.

Die Schüler gehen freundschaftlich miteinander um. Hinsichtlich der *Sozialkompetenz* der Schüler lässt sich feststellen, dass sie bereits Erfahrung mit Sozialformen wie z.B. Gruppen- oder Partnerarbeit gesammelt haben. Zu bemerken ist, dass einige Schüler in dieser Sozialform engagierter sind als beispielsweise im Lehrer-Schüler-Gespräch.

## 1.2 SITUATION DER REFERENDARIN

Seit Beginn des Schuljahres 2003 / 2004 hospitiere und unterrichte ich im Rahmen meines Ausbildungsunterrichtes in der ... . Im Rahmen des Lernfeldes 5 „Leistungsprozesse planen, erstellen und kontrollieren“ unterrichte ich die Unterrichtseinheit „Entstehung und Entwicklung eines Produktes“ sowie die anschließende Unterrichtseinheit „Rahmenbedingungen der Leistungserstellung“ sowie Teile der Unterrichtseinheit „Produktionsplanung und –steuerung“ und den Großteil dieser Unterrichtseinheit „Betrachtung spezieller Problemstellungen in der Produktion unter Kostengesichtspunkten“.

Ich empfinde die Lernatmosphäre als freundlich und angenehm und unterrichte daher sehr gern in der Klasse. Vor allem auf Grund der Tatsache, längere Phasen des Unterrichts eigenständig geplant, durchgeführt und ausgewertet zu haben, konnte sich ein gutes Verhältnis zu den Schülern entwickeln. Ich fühle mich von den Schülern sowohl fachlich als auch persönlich akzeptiert.

Hinsichtlich der gesamten Unterrichtseinheit „Betrachtung spezieller Problemstellungen in der Produktion der Fly Bike Werke GmbH unter Kostengesichtspunkten“ kann ich auf keine eigenen direkten Berufserfahrungen zurückgreifen, da dieses Themengebiet nicht Bestandteil meiner Ausbildung zur Speditionskauffrau war.

## 1.3 CURRICULARE VORGABEN

Grundlage für die Stunde ist der „Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Industriekaufmann / Industriekauffrau“, der am 01.08.2002 in Kraft getreten ist<sup>6</sup>. Ein schulinterner Lehrplan liegt für diesen Ausbildungsberuf nicht vor. Allerdings ist dieser im Rahmen des Modellversuchs „CULIK“<sup>7</sup> in Vorbereitung. Bestandteil dieses Modellversuchs ist die Ausarbeitung von Makrosequenzen und

<sup>3</sup> Zu dieser Gruppe zählen Dennis, Alexander, Inken, Jan, Julia, Michael, Ilja und Philip.

<sup>4</sup> Dieser Gruppe gehören Joana, Jost, Maik, Annika, Christin, Nadine und Carina an.

<sup>5</sup> Dazu zählen Viola, Sven, Sarah, Sandra, Tim und Antonia.

<sup>6</sup> Kultusministerkonferenz (Hrsg.), Stand: 14.06.2002.

<sup>7</sup> „CULIK“ steht als Abkürzung für „Curriculumentwicklungs- und Qualifizierungsnetzwerk Lernfeldinnovation für Lehrkräfte in Berufsschulfachklassen für Industriekaufleute“.

zugehörigen Materialien für die einzelnen Lernfelder. Für das Lernfeld 5 „Leistungserstellungsprozesse planen, steuern und kontrollieren“ liegen diese Makrosequenzen bisher allerdings noch nicht vor, werden aber im Rahmen der Arbeit im Studienseminar Stade durch die Referendare und den Fachleiter des Fachseminars Industrie zumindest teilweise ausgearbeitet.

Der Stoffverteilungsplan von Frau Frantzen für dieses Lernfeld entspricht den Vorgaben im Rahmenlehrplan.

Das Thema dieser Stunde lässt sich im Rahmenlehrplan, wie bereits beschrieben, im Lernfeld 5 „Leistungserstellungsprozesse planen, steuern und kontrollieren“ ansiedeln. In den Zielformulierungen dieses Lernfeldes wird beschrieben, dass die Schüler das Produktions- oder Dienstleistungsprogramm in Abhängigkeit vom Absatzmarkt und den Kernprozessen der Unternehmung, den Fertigungs- oder Leistungserstellungsverfahren und der Kostenstruktur beschreiben und begründen. Sie beurteilen die Fertigungs- und Leistungserstellungsverfahren unter dem Aspekt des Gesundheitsschutzes<sup>8</sup>.

Abschließend werden im Rahmenlehrplan für dieses Lernfeldes methodische Ziele formuliert: Die Schüler lösen problemorientierte Aufgabenstellungen in Teams. Sie dokumentieren und präsentieren ihre Ergebnisse. Sie reflektieren Lernfortschritte und entwickeln Lernstrategien.<sup>9</sup>

## 2 Struktur der Unterrichtssequenz (Makrostruktur der Einheit „Betrachtung spezieller Problemstellungen in der Produktion der Fly Bike Werke GmbH unter Kostengesichtspunkten“)

Stunde	Thema	Groblernziel Die Schüler sollen...	Aktions- u. Sozialform / Methoden	Medien
08.03.04 1. + 2. Std.	Kapazität und Beschäftigungsgrad	➤ ... die Begriffe Kapazität und Beschäftigungsgrad als Grundlage der Kostentheorie erfassen .	➤ L-Vortrag <sup>10</sup> ➤ L-S-G ➤ Partnerarbeit	➤ Tafel ➤ Situationsbeschreibung ➤ Aufgabenblatt
15.03.04 3. Std.	Ausgaben, Aufwendungen, Kosten	➤ ... die Begriffe Ausgaben, Aufwendungen und Kosten voneinander abgrenzen.	➤ L-Vortrag ➤ L-S-G ➤ Einzelarbeit	➤ Tafel ➤ Arbeitsblatt ➤ Informationsblatt
19.04.04 4. + 5. Std.	Kostenarten und fixe Kosten	➤ ... die Auswirkungen des Beschäftigungsgrades auf fixe Gesamt- und Stückkosten nachvollziehen.	➤ L-Vortrag ➤ L-S-G ➤ Einzelarbeit ➤ Partnerarbeit	➤ Tafel ➤ Arbeitsblatt
26.04.04 6. + 7. Std.	Fixe und variable Kosten Gesetz der Massenproduktion	➤ ... die Auswirkungen des Beschäftigungsgrades auf die variablen Gesamt- und Stückkosten bestimmen und darstellen. ➤ ... das Gesetz der Massenproduktion begründen.	➤ L-Vortrag ➤ L-S-G ➤ Partnerarbeit	➤ OHP/Folie ➤ Aufgabenblatt ➤ Lückentext

<sup>8</sup> Vgl. ebd., S. 13

<sup>9</sup> Vgl. ebd.

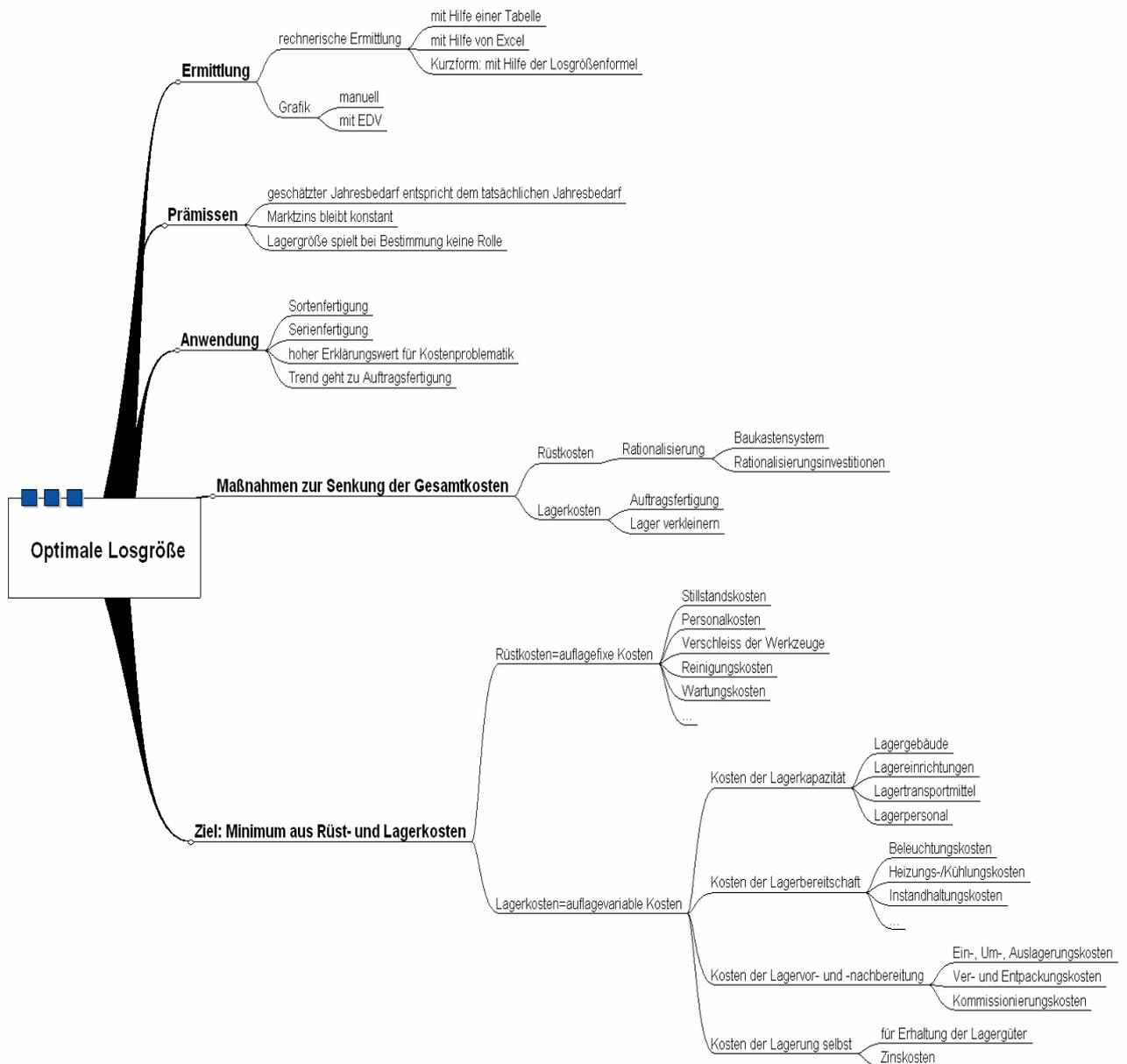
<sup>10</sup> Verwendete Abkürzungen: L = Lehrerin, L-S-G = Lehrerin-Schüler-Gespräch, S = Schüler

03.05.04 8. + 9. Std.	Optimale Losgröße	➤ ... die optimale Losgröße ermit- teln..	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ L-Vortrag</li> <li>➤ L-S-G</li> <li>➤ S-Vortrag</li> <li>➤ Gruppenarb eit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Hörspiel</li> <li>➤ Arbeitsauftrag I+II</li> <li>➤ Tafel</li> <li>➤ OHP/Folie</li> </ul>
10.05.04 10. + 11. Std.	Gewinn- schwelle	➤ ... die rechnerische und grafische Ermittlung der Gewinnschwelle auswerten.	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ L-Vortrag</li> <li>➤ L-S-G</li> <li>➤ Partnerar- beit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Tafel</li> <li>➤ OHP/Folie</li> <li>➤ Lehrbuch</li> </ul>

### 3 Didaktisch-methodische Entscheidungen zur Unterrichtsstunde

#### 3.1 ANALYSE DES THEMAS IN VERBINDUNG MIT DEN AUSWAHL- UND REDUKTIONSENTSCHEIDUNGEN

Das nachstehende Mind Map verdeutlicht das Thema der Besuchsstunde „optimale Losgröße“:



Es lassen sich zahlreiche *Vernetzungen* der Besuchsstunde sowohl zu anderen Lernfeldern als auch innerhalb des Lernfeldes 5 aufzeigen. Einige sollen hier exemplarisch genannt werden. Zunächst ergeben sich Vernetzungen zur unmittelbar vorangegangenen Stunde, in der die Schüler bereits in Gruppen Grundbegriffe zur optimalen Losgröße erarbeiten. Des Weiteren ergeben sich Vernetzungen innerhalb der Unterrichtseinheit, in der die Schüler bisher u.a. variable und fixe Kosten unterschieden haben. Hier bilden auflagefixe und auflagevariable Kosten die Grundlage für die Bestimmung der optimalen Losgröße. Vernetzungen ergeben sich weiterhin innerhalb des Lernfeldes 5 „Produktionsprozesse planen, steuern und kontrollieren“, hier vor allem zum Bereich der Rationalisierung und der Möglichkeiten der Abstimmung zwischen Produktions- und Absatzprogramm. Die Rationalisierung bietet Möglichkeiten, z.B. die Rüstkosten als eine der bestimmenden Größen der optimalen Losgröße zu senken. Des Weiteren liegen die Vernetzungen zu den Fertigungsverfahren auf der Hand, weil die optimale Losgröße, wie auch aus dem Mind Map ersichtlich, in der Serien- und Sortenfertigung Anwendung findet. Es bestehen weiterhin Vernetzungen zum Lernfeld 6 „Beschaffungsprozesse planen, steuern und kontrollieren“<sup>11</sup>. Hier müssen die Schüler die optimale Bestellmenge bestimmen, das Minimum aus Lager- und Bestellkosten, ähnlich der Bestimmung der optimalen Losgröße, dem Minimum aus Lager- und Rüstkosten. Auch zum Lernfeld 10 „Absatzprozesse planen, steuern und kontrollieren“<sup>12</sup> ergeben sich Vernetzungen in der Weise, dass der Kunde mit seinen Aufträgen als Auslöser der zu fertigenden Produkte auftritt.

Durch die aufgezeigten Vernetzungen ergibt sich für das Thema der Unterrichtsstunde eine Vielzahl von *Schichten*. Zum einen ist die betriebswirtschaftliche Schicht zu nennen: Das Unternehmen steht bei der Fertigung seiner Produkte immer wieder vor der Entscheidung, die Kundennachfrage möglichst schnell und den Kundenwünschen entsprechend zu befriedigen. Jedoch verursacht jeder Auftrag Kosten, um die Maschinen entsprechend umzustellen; dem stehen die Lagerkosten entgegen, die bei zunehmender Fertigungsmenge steigen.

Das Thema beinhaltet weiterhin eine mathematische Schicht, weil zur Ermittlung der optimalen Losgröße, entweder in ausführlicher tabellarischer Form oder mit Hilfe der Losgrößenformel, mathematische Operationen ausgeführt werden müssen.

Des Weiteren kann eine informationstechnische Schicht aufgezeigt werden, weil zur Ermittlung und Darstellung der optimalen Losgröße ebenfalls ein EDV-Programm wie z.B. Excel genutzt werden könnte.

Das Stundenthema „Ermittlung der optimalen Losgröße“ besitzt vornehmlich in beruflicher Hinsicht, aber sowohl gegenwärtig als auch zukünftig eine Bedeutsamkeit für die Schüler. Als Auszubildende lernen sie in ihrem Ausbildungsbetrieb die Produktion kennen, werden dort während der Zeit evt. auch eingesetzt. Sie werden dort den Umgang ihres Ausbildungsbetriebes mit diesem Optimierungsproblem kennen lernen, weil es einen hohen Erklärungswert für die Kostenproblematik in der Fertigung besitzt. Sind die Schüler nach ihrer Ausbildung als Sachbearbeiter in einem Industrieunternehmen tätig, erklärt sich dadurch die zukünftige Bedeutsamkeit des Stundenthemas.

Eine *quantitative Reduktion*<sup>13</sup> erfolgt in der Weise, dass die Schüler zwar auflagenvariable und auflagenfixe Kosten auch anhand von Beispielen unterscheiden sollen, dass ich jedoch darauf verzichte, die Gliederung derart systematisch in Kosten der Lagerkapazität etc. vorzunehmen.<sup>14</sup> Diese sehr feine Unterscheidung der Lagerkosten ist an dieser Stelle unerheblich, wichtig ist lediglich die Kenntnis der Bestandteile der Lagerkosten.<sup>15</sup> Auch die Aspekte zur Reduzierung der Rüst- bzw. Lagerkosten sollen ggf. lediglich am Ende der Stunde kurz thematisiert werden, da sie zu einem späteren Zeitpunkt noch ausführlich behandelt werden.

Die im vorigen Abschnitt beschriebenen Vernetzungen nehme ich nur insofern auf als dass unmittelbare Vernetzungen zur Vorstunde und zu den bisherigen Stunden der Unterrichtseinheit bestehen.<sup>16</sup>

---

<sup>11</sup> Vgl. Kultusministerkonferenz (Hrsg.), Rahmenlehrplan, S. 14.

<sup>12</sup> Vgl. ebd., S. 18.

<sup>13</sup> Hier greife ich die Inhalte des Mind Map wieder auf, vgl. S. 6.

<sup>14</sup> Vgl. dazu das Mind Map auf S. 5.

<sup>15</sup> Vgl. dazu Mind Map auf S. 5.

<sup>16</sup> Vgl. Makrostruktur S. 4.

Das vorangestellte Mind Map verdeutlicht, dass sich durch die Benennung des Themas als „optimale Losgröße“ keine weiteren quantitativen Reduktionsmöglichkeiten ergeben.

Eine *qualitative Reduktion* erfolgt in der Weise, dass ich auf Texte aus Fachbüchern, die evt. Fachausdrücke enthalten, verzichte. Stattdessen bildet das von mir entworfene Hörspiel die Basis für die zu erarbeitenden Grundbegriffe der optimalen Losgröße. Durch den Einsatz des Hörspiels möchte ich bei den Schülern die Fähigkeit des Zuhörens und der auditiven Informationsverarbeitung fördern. Auch die vorstrukturierten Arbeitsblätter zur Ermittlung der optimalen Losgröße und zur grafischen Darstellung stellen eine qualitative Reduktion dar. Diese Auswahl erfolgt unter zeitlichen Gesichtspunkten.<sup>17</sup>

Außerdem liegt eine qualitative Reduktion im Hinblick auf den Verzicht des EDV-Einsatzes in dieser Stunde vor. Die Schüler müssen die Losgröße lediglich manuell mit Hilfe des Taschenrechners bestimmen, nicht mit Excel oder einem ähnlichen Programm, bei dem sie Formeln zur Bestimmung nutzen müssten. Ich habe mich gegen den EDV-Einsatz entschieden, weil die Schüler zu diesem Zweck noch eine Einführung in die Grundlagen des Tabellenkalkulationsprogramms benötigen hätten.

## 3.2 ZIELENTSCHEIDUNGEN

### 3.2.1 Groblernziele

Die Schüler sollen die optimale Losgröße ermitteln..

### 3.2.2 Feinlernziele

Die Schüler sollen ...

- FLZ 1 ... in Gruppen in tabellarischer Form die Rüst-, Lager und Gesamtkosten errechnen.
- FLZ 2 ... die o.g. Kostenverläufe grafisch darstellen und die optimale Losgröße kennzeichnen.
- FLZ 3 ... sich bei der Lösung der Arbeitsaufträge in ihren Gruppen gegenseitig unterstützen.
- FLZ 4 ... ihre Gruppenergebnisse den anderen Gruppen erläutern.
- FLZ 5 ... die optimale Losgröße für den vorliegenden Fall mit Hilfe der Losgrößenformel berechnen.
- FLZ 6 ... Überlegungen zu möglichen Maßnahmen zur Senkung der Rüstkosten anstellen.
- FLZ 7 ... die Auswirkungen der Senkung der Rüstkosten auf die optimale Losgröße beschreiben.

#### Didaktische Reserve:

Die Schüler sollen...

- FLZ 8 ... ihre erworbenen Kenntnisse zum Thema optimale Losgröße in einem Lernspiel (Domino) anwenden.

---

<sup>17</sup> Vgl. dazu Kapitel 1.1, S. 2.

### 3.3 METHODISCHE ENTSCHEIDUNGEN

Ich verzichte an dieser Stelle auf die ausführliche Beschreibung der Vorstunde, weil dort zwar die Grundlagen für die Besuchsstunde gelegt werden, die Anhänge dazu und die Verlaufsbeschreibung der nächsten Seite jedoch für sich sprechen.

Lediglich auf die Einteilung der Schüler in Gruppen zu Beginn der Vorstunde möchte ich kurz eingehen. Die Einteilung wird in vier Gruppen durch mich vorgenommen. Ich entscheide mich in diesen beiden Stunden für die Sozialform der Gruppenarbeit, weil die Schüler sich in den Gruppen bei der Lösung der Arbeitsaufträge gegenseitig unterstützen sollen. Wie bereits in Kapitel 1.1<sup>18</sup> beschrieben, haben viele Schüler Probleme, Zusammenhänge zwischen verschiedenen Kostenarten zu erkennen und aufzudecken und vor allem grafische Lösungen eines Kostenproblems zu interpretieren. Ich werde bei der Zusammenstellung der Gruppen darauf achten, dass zum einen das Leistungsvermögen der Schüler in den Gruppen sehr heterogen ist, damit die besseren Schüler die schwächeren unterstützen und ihre Kenntnisse weitergeben können und dass zum anderen die Schüler zusammen arbeiten, die dies auf Grund der „normalen“ Sitzordnung sonst nicht tun. Auf diese Weise möchte ich die Sozialkompetenz der Schüler weiter fördern.<sup>19</sup>

Die Schüler hören zu Beginn der Besuchsstunde die Fortsetzung des von mir erstellten Hörspiels, in dem der Auszubildenden Katarina der Fly Bike Werke GmbH vom Produktionsleiter das Problem der optimalen Losgröße erläutert wird. Ich möchte die Schüler durch den Einsatz dieses Mediums, das den Schülern aus dem Unterricht in Lernfeld 5 bisher nicht bekannt ist, motivieren. Des Weiteren sehe ich in der Informationserfassung mit Hilfe des Hörspiels eine willkommene Abwechslung im Vergleich zur Informationserfassung und –auswertung in Schriftform.

Anschließend erhalten die Schüler die Arbeitsaufträge Teil II, auf denen zusätzlich die Fortsetzung des Dialoges vermerkt ist. Auf diese Weise möchte ich sicherstellen, dass die Schüler alle relevanten Informationen einschließlich der benötigten Zahlen zur Verfügung haben.

Die Schüler werden aufgefordert, die Arbeitsaufträge in ihren Gruppen zu bearbeiten. Ich erwähne in den Arbeitsaufträgen nochmals explizit, dass sie sich bei der Lösung gegenseitig unterstützen sollen. Hier ist keine Einzelarbeit gefordert, sondern eine gemeinsame Gruppenleistung, die jedes Gruppenmitglied nachvollziehen soll.

Zur rechnerischen Ermittlung der Rüst-, Lager- und Gesamtkosten erhalten die Schüler ein vorstrukturiertes Tabellenblatt mit den relevanten Spalten für die benötigten Daten. Da das Anfertigen einer Tabelle erfahrungsgemäß in dieser Klasse immer sehr lange dauert, weil die Schüler besonders sauber und ordentlich arbeiten wollen, spare ich durch diese Vorstrukturierung Zeit. Gleiches gilt für das vorgefertigte Koordinatenkreuz zur grafischen Darstellung der Kostenkurven. Hier gebe ich neben der Achsenbezeichnung auch die Einheiten an den Achsen und ein Raster vor, denn die Gruppen werden später gebeten, einen Teil ihres Ergebnisses am Overheadprojektor vorzustellen und sollen dann ihre Folien übereinander legen. Dabei müssen die Ergebnisse exakt übereinander passen. Im letzten Arbeitsauftrag sollen die Schüler die Kurvenverläufe unter Zuhilfenahme der bisherigen Informationen zur optimalen Losgröße interpretieren. Für diese **Phase der Information** durch die Fortsetzung des Hörspiels und die **Bearbeitung** der Arbeitsaufträge Teil II stehen den Schülern 20 Minuten zur Verfügung. Während der Bearbeitung gebe ich an drei Gruppen eine Folie mit dem Raster für die grafische Darstellung aus und bitte jeweils einen Schüler aus jeder Gruppe die Kurve der Lagerkosten, Rüstkosten bzw. der Gesamtkosten auf der Folie einzuzichnen und später der Klasse vorzustellen.

Es schließt sich die 10minütige Phase der **Ergebnispräsentation** an. Nacheinander bitte ich Vertreter der drei Gruppen mit ihrer Folie zur Vorstellung der Rüstkosten, der Lagerkosten und der Gesamtkosten nach vorne. Die erste Gruppe erläutert den Verlauf der Rüstkostenkurve, die zweite Gruppe legt ihre Folie darüber und erläutert den von ihnen dargestellten Verlauf der Lagerkosten. Die dritte Gruppe stellt den Verlauf der Gesamtkosten vor, indem sie ihre Folie dabei über die anderen beiden Folie auf dem OHP legt. Mit dieser sukzessiven Entwicklung der Darstellung möchte ich die Schüler für die einzelnen Einflussgrößen zur Bestimmung der optimalen Losgröße sensibili-

---

<sup>18</sup> Vgl. S. 2.

<sup>19</sup> Im Rahmen der Förderung von beruflicher Handlungskompetenz wird die Förderung der Sozialkompetenz im Rahmenlehrplan ausdrücklich betont (vgl. Kultusministerkonferenz (Hrsg.), S. 4).

sieren. Die vierte Gruppe setze ich als Kontrollgruppe für die Ergebnispräsentation ein und bitte sie ggf. um Ergänzung, auch im Hinblick auf die Interpretation der Kostenkurven. Haben die Schüler Fragen, werden diese von mir bzw. gemeinsam in der Klasse beantwortet.

Anschließend leite ich über zur **alternativen Ermittlung der optimalen Losgröße** mit Hilfe der Losgrößenformel. Ich notiere die Formel an der Tafel und bitte die Schüler, den Tafelanschrieb in ihre Unterlagen zu übernehmen und die optimale Losgröße für den vorliegenden Fall auf diese Weise zu bestimmen. Ich wähle an dieser Stelle die Tafel, weil so parallel dazu die Folien mit den Kostenverläufen auf dem Projektor für alle sichtbar liegen bleiben können. Weiterhin lasse ich die Schüler die zugehörige Losanzahl bestimmen.

Im weiteren Verlauf stelle ich in der Phase der **Anwendung** (10 Minuten) im LehrerIn-Schüler-Gespräch die Rüstkosten als vom Unternehmen beeinflussbare Größe heraus und erfrage mögliche Maßnahmen zur Senkung der Rüstkosten. Dann lege ich die Folie mit der neuen Situationsbeschreibung auf und fordere die Schüler auf, die sich unter den geänderten Bedingungen ergebende Losgröße zu berechnen und die Auswirkungen der aufgezeigten Maßnahme zu kennzeichnen. Einen Schüler bitte ich zur Sicherung der Ergebnisse auf der Folie nach vorne.

Als **didaktische Reserve** ist ein Lernspiel (Domino) zur optimalen Losgröße vorgesehen. Damit möchte ich erreichen, dass sich die Informationen über die optimale Losgröße aus den beiden Stunden festigen und die Schüler ihre Kenntnisse anwenden. Da die Schüler im Lernfeld 5 bisher noch kein Domino gelöst haben, sehe ich darin eine willkommene Abwechslung.

#### Flexibilität:

Sollte die zur Verfügung stehende Zeit für den vorgesehenen Verlauf nicht ausreichen, werde ich einen geeigneten Ausstieg wählen, indem ich in den letzten Minuten anstelle der Phase der Anwendung die didaktische Reserve einsetzen werde. Die Hausaufgabe wird für die Schüler dann darin bestehen, kurz mögliche Maßnahmen zur Senkung der Rüstkosten aufzuführen und in Kopie erhalten sie die Aufgabe (Folie) mit der Situationsänderung, die sie zum nächsten Mal lösen sollen.

## 4 Geplanter Unterrichtsverlauf

Phase / Zeit	Geplante LehrerIn-Schüleraktivitäten	Aktions- u. Sozialform	Medien
<b>Vorstunde:</b>			
Einstieg / Information 10:45 – 10:55 h (10 Min.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ L. spielt den SuS das Hörspiel vor und bittet sie, sich Notizen für die Bearbeitung der Arbeitsaufträge zu machen.</li> </ul>	- L-Vortrag	- Arbeitsaufträge Teil I - Hörspiel
Bearbeitung I 10:55 – 11:00 h (5 Min.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ SuS tauschen ihre Notizen zu den Arbeitsaufträgen in ihrer Gruppe aus und nehmen Ergänzungen vor.</li> </ul>	- S-S-Gespräch - Gruppenarbeit	- eigene Notizen - Arbeitsaufträge Teil I
Vergleich der Ergebnisse I 11:00 – 11:10 h (10 Min.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ SuS der einzelnen Gruppen stellen abwechselnd ihre Gruppenergebnisse vor.</li> <li>▪ SuS nehmen bei Bedarf Korrekturen und Ergänzungen vor.</li> <li>▪ L. gibt bei Bedarf Impulse.</li> </ul>	- S-Vortrag - S-S-Gespräch - L-S-G	- Ergebnisse Arbeitsauftrag Teil I

Bearbeitung II 11:10 – 11:20 h (10 Minuten)	<ul style="list-style-type: none"> <li>SuS bearbeiten in ihren Gruppen gemeinsam weiterführende Arbeitsaufträge.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- L-S-G</li> <li>- Gruppenarbeit</li> </ul>	- Weiterführende Arbeitsaufträge
Vergleich der Ergebnisse II 11:20 – 11:30 h (10 Minuten)	<ul style="list-style-type: none"> <li>SuS der einzelnen Gruppen stellen abwechselnd ihre Gruppenergebnisse vor.</li> <li>SuS nehmen bei Bedarf Korrekturen und Ergänzungen vor.</li> <li>L. gibt bei Bedarf Impulse.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- S-Vortrag</li> <li>- S-S-Gespräch</li> <li>- L-S-G</li> </ul>	- Ergebnisse Weiterführung Arbeitsauftrag
<b>Beginn der Besuchsstunde:</b>			
Information und Erarbeitung 14:25 – 14:45 h (20 Min.) FLZ 1, 2, 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>SuS hören die Fortsetzung des Hörspiels.</li> <li>SuS lösen in den Gruppen die Arbeitsaufträge Teil II.</li> <li>L. bittet je einen S aus drei Gruppen, eine Kurve auf Folie in das vorgefertigte Koordinatenkreuz zu zeichnen.</li> <li>L. steht für Fragen der SuS zur Verfügung.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gruppenarbeit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Arbeitsaufträge Teil II</li> <li>- Tabellenblatt zur Ermittlung der optimalen Losgröße</li> <li>- vorstrukturiertes Blatt für grafische Lösung</li> </ul>
Ergebnispräsentation 14:45 – 14:55 h (10 Min.) FLZ 4	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die drei Gruppen präsentieren abwechselnd ihre Ergebnisse.</li> <li>Die Kontrollgruppe prüft diese Ergebnisse, erhebt ggf. Einwände bzw. gibt Verbesserungsvorschläge.</li> <li>SuS haben die Möglichkeit, Fragen zu stellen.</li> <li>L. gibt bei Bedarf Impulse und beantwortet ggf. Fragen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- S-Vortrag</li> <li>- L-S-G</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- (s.o.)</li> <li>- OHP / Folie</li> </ul>
Alternative Ermittlung opt. Losgröße 14:55 – 15:00 h (5 Min.) FLZ 5	<ul style="list-style-type: none"> <li>L. leitet über zur Ermittlung der optimalen Losgröße mit Hilfe der Losgrößenformel.</li> <li>SuS wenden die Formel auf das vorliegende Beispiel an und bestimmen die optimale Losgröße.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- L-Vortrag</li> <li>- L-S-G</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- s.o.</li> <li>- Tafel</li> </ul>
Anwendung 15:00 – 15:10 h (10 Min.) FLZ 6, 7	<ul style="list-style-type: none"> <li>SuS führen Maßnahmen zur Senkung der Rüstkosten an.</li> <li>SuS bestimmen die veränderte optimale Losgröße mit Hilfe der Losgrößenformel.</li> <li>SuS beschreiben die Auswirkungen der Situationsänderung auf die optimale Losgröße.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- L-S-G</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- OHP / Folie</li> <li>- Notizen</li> </ul>

Didaktische Reserve FLZ 8	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ SuS wenden ihre erworbenen Kenntnisse zum Thema optimale Losgröße in einem Lernspiel (Domino) an.</li> </ul>	- Gruppenarbeit	- Domino
------------------------------	---	-----------------	----------

## 5 Literaturverzeichnis

ENGELHARDT, PETER (Hrsg.): *Industrielle Geschäftsprozesse*. Berlin: Cornelsen-Verlag, 2002 (eingeführtes Lehrbuch).

GABLER LEXIKON-REDAKTION: *Gabler Wirtschaftslexikon*. Wiesbaden: Gabler Verlag. 13., vollständig überarbeitete Auflage, 1993.

<http://www.bics.be.schule.de/son/verkehr/presse/2002> (gefunden am 20.04.2004)

KULTUSMINISTERKONFERENZ (Hrsg.): *Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Industriekaufmann / Industriekauffrau*. Stand: 14.06.2002.

NOLDEN, ROLF-GÜNTHER, BIZER, ERNST, KÖRNER, PETER: *Management im Industriebetrieb – Geschäftsprozesse*. Troisdorf: Bildungsverlag EINS, 2002.

SPETH, DR. HERMANN ET AL.: *Betriebswirtschaftliche Geschäftsprozesse – Industrie*. Rinteln: Merkur Verlag, 2003.

STIERAND, HORST W.: *Fallstudien und praktische Fälle für den handlungsorientierten Betriebswirtschaftslehreunterricht mit Kopiervorlagen. Teil 2: Weiterführende Themen*. Darmstadt: Winklers Verlag, 2002.

STIERAND, HORST W.: *Fallstudien und praktische Fälle für den handlungsorientierten Betriebswirtschaftslehreunterricht mit Kopiervorlagen. Teil 2: Weiterführende Themen. Lehrerheft*. Darmstadt: Winklers Verlag, 2002.

VON ZEDLITZ, HILMAR ET AL.: *Spezielle Wirtschaftslehre für Industriekaufleute*. Köln: Stam Verlag, 2001.

ZINDEL, MANFRED ET AL.: *Entscheidungsnetz Industriebetrieb. Prozessorientierte Fallbeispiele. Arbeitsbuch*. Darmstadt: Winklers Verlag, 2003.

ZINDEL, MANFRED ET AL.: *Entscheidungsnetz Industriebetrieb. Prozessorientierte Fallbeispiele. Lösungen*. Darmstadt: Winklers Verlag, 2003.

## 6 Anhang

- 1) Hörspiel zum Einstieg
- 2) Arbeitsaufträge Teil I
- 3) Lösung Arbeitsaufträge Teil I
- 4) Arbeitsaufträge Teil II
- 5) Ermittlung optimale Losgröße (blanko)
- 6) Ermittlung optimale Losgröße mit Lösung
- 7) Grafische Darstellung mit Lösung
- 8) Geplantes Tafelbild zur Berechnung der optimalen Losgröße mit der Losgrößenformel
- 9) Folie „Die Situation in den Fly Bike Werken ändert sich...“
- 10) Folie „Die Situation in den Fly Bike Werken ändert sich...“ mit Lösung
- 11) Lernspiel (Domino zur Wiederholung optimale Losgröße)

## Hörspiel zum Einstieg

Katarina Beier, Auszubildende zur Industriekauffrau bei der Fly Bike Werke GmbH, ist auf dem Weg in das Büro von Herrn Rother, dem Leiter der Produktion, um die morgendliche Postverteilungsrunde abzuschließen:

- Herr Rother: „Ah, guten Morgen, Frau Beier, was bringen Sie mir denn da Schönes?“
- Katarina: „Guten Morgen, Herr Rother! Die Post für Sie, wie jeden Morgen.“
- Herr Rother: „Na, dann lassen Sie mal sehen, ob etwas Interessantes dabei ist. Ich sehe schon, das Übliche... Wo sind Sie eigentlich zurzeit eingesetzt? Macht die Ausbildung noch Spaß?“
- Katarina: „Ich bin seit kurzem im Marketing, dort gefällt es mir sehr gut, ein spannendes Gebiet, viel zu tun. Ja, und Spaß macht es auch. Herr Rother, ich hätte da noch mal eine fachliche Frage an Sie, wenn Sie kurz ein paar Minuten Zeit hätten...“
- Herr Rother: „Sicher, nur zu! Ich freue mich doch immer, wenn unsere Auszubildenden Interesse zeigen.“
- Katarina: „Ich bin da vor kurzem im Internet auf einen Artikel gestoßen. Der Artikel handelte von der Zukunft der Automobil-Industrie. Ich selbst besitze ein paar Aktien von VW und daher verfolge ich die Entwicklungen des Unternehmens. Die sehen ja leider zurzeit alles andere als rosig aus.“
- Herr Rother: „Da haben Sie Recht. Ich hatte noch Glück, konnte meine Aktien zu einem recht guten Preis verkaufen. Aber bitte, erzählen Sie weiter.“
- Katarina: „Ja, der Artikel beschrieb wie sich die Zusammenarbeit der Autoindustrie mit den Zulieferern gestalten wird, welche Materialien auf dem Vormarsch sind und unter anderem war auch die Rede davon, dass die Branche in einem harten Wettbewerb steht und die Wachstumsprognosen eher pessimistisch zu sehen sind. Die Folge wäre dann ein hoher Kosten- und Preisdruck, während die Kunden andererseits immer individuellere Fahrzeuge verlangen und gleichzeitig kürzere Lieferzeiten fordern. Und dann kam das, was ich nicht verstanden habe. Dort hieß es, warten Sie, so in etwa: Die Losgröße 1 ist keine Utopie mehr, sondern eine reale Anforderung an die Fertigung. Der Trend geht zu "build-to-order." Das waren alles böhmische Dörfer für mich. Losgröße, build-to-order... So lange bin ich ja auch noch gar nicht hier. Ich dachte mir, da frag ich einfach mal Sie. Ist ja quasi Ihr Spezialgebiet.“
- Herr Rother: „Das kann ich mir vorstellen, dass Ihnen diese Begriffe spanisch vorkamen. Der Begriff „Los“ wird im Zusammenhang mit der Serien- und Sortenfertigung verwendet. Den Unterschied zwischen diesen beiden müssten Sie aber kennen.“
- Katarina: „Ja, das wurde mir zu Beginn der Ausbildung kurz erklärt. Wir fertigen hier verschiedene Serien, denn die einzelnen Fahrräder wie z.B. Cityräder, Mountainbikes, Kinderräder unterscheiden sich stark voneinander. Bei der Sortenfertigung sind die Unterschiede sehr gering. Wie z.B. bei der Produktion von Chips in unterschiedlichen Geschmacksrichtungen oder auch Bier.“
- Herr Rother: „Ja, genau. Und unter einem Los versteht man die Anzahl eines einheitlichen Produkts, die ohne Unterbrechung auf einer Produktionsanlage hergestellt werden kann. Nehmen wir z.B. mal unser Mountainbike „Mountain Unlimited“. Die Fertigungsmenge der Rahmen für dieses Mountainbike, die wir hier in einem Fertigungsprozess herstellen, ist die sogenannte Losgröße.“
- Katarina: „Aha, verstehe, das heißt, wenn wir nach der Fertigung Rahmen für das Mountainbike wieder Rahmen für Kinderräder herstellen müssen, wird sozusagen ein Los für eine andere Serie aufgelegt, oder? Aber was bedeutet jetzt der Begriff „build-to-order?“

Herr Rother: „Ja, das haben Sie gut erklärt! Und build-to-order, na, ich vermute mal, dass Sie der englischen Sprache mächtiger sind als ich, übersetzen können müssten Sie es doch...“

Katarina: „Ja, sicher, das heißt so was wie hergestellt auf Bestellung. Aber mir ist der Zusammenhang zur Losgröße unklar.“

Herr Rother: „Gut, das haben Sie schon richtig gesagt: es handelt sich um eine auftragsbezogene Produktion. Im Zusammenhang mit der Losgröße und auch mit den Informationen aus ihrem Artikel würde das bedeuten, dass wir immer nur dann genau das Produkt in der vom Kunden gewünschten Menge herstellen, wenn er es wünscht. Der Kunde kann seine immer vielfältigeren Wünsche äußern, was natürlich zur Folge hat, dass die Losgröße, also die Anzahl der einheitlichen Produkte, die zusammenhängend hergestellt werden, immer weiter sinkt.“

Katarina: „Na ja, der Kunde ist nun mal König und wir arbeiten doch darauf hin, seine Wünsche erfüllen zu können.“

Herr Rother: „Ja, sicher, aber ganz so einfach ist das nicht. Nimmt der Kunde immer nur eine geringe Menge eines bestimmten Produktes sofort ab, fallen für uns zwar so gut wie keine Lagerkosten an. Aber dafür fallen bei jeder Fertigung eines Produktes sogenannte Rüstkosten an. Das heißt, die Produktionsanlage muss für das jeweilige Produkt umgestellt werden, eben genau für das jeweilige Produkt gerüstet werden. Und Sie glauben gar nicht, mit welchen Kosten dieses Umrüsten verbunden ist! So dauert z.B. die Umrüstung von den Mountainbikerahmen auf die Kinderradrahmen drei Stunden. In dieser Zeit steht die Maschine still, das Personal ist jedoch mit der Umrüstung der Maschine beschäftigt und es entstehen trotzdem Kosten, ohne dass wir in dieser Zeit produzieren.“

Katarina: „Ja, das verstehe ich. Also wäre es für uns doch besser, wir würden eine möglichst große Menge eines Produktes zusammenhängend fertigen, damit wir möglichst wenig umrüsten müssen, oder?“

Herr Rother: „Nein, das nun auch wieder nicht. Das hatte ich ja bereits angedeutet: würden wir so verfahren, hätten wir sehr hohe Lagerkosten. Denn die in einem Los gefertigte Menge muss ja dann bei uns eingelagert werden. Das kostet uns beispielsweise Lagerzinsen, weil das Kapital in den Produkten gebunden ist und wir es nicht anderweitig nutzen können. Aber natürlich müssten wir dann auch ein entsprechend großes Lager zur Verfügung stellen, das Personal dort müsste bezahlt werden, die benötigten Gabelstapler und so weiter...“

Katarina: „Ach, ich merke schon, das scheint ziemlich kompliziert zu sein...“

Herr Rother: „Na, so kompliziert ist es nun auch wieder nicht. Für jedes Problem gibt es eine Lösung. Hier handelt es sich eben um ein Optimierungsproblem, das es zu lösen gilt. Ziel ist es, die sogenannte optimale Losgröße zu ermitteln. Und das ist eben genau die Fertigungsmenge bei der die Summe aus Rüst- und Lagerkosten ein Minimum erreicht. Ich erkläre Ihnen das gern nachher noch mal. Kommen Sie doch einfach so in einer Stunde noch mal vorbei, dann hab ich mich hier ein wenig durch meine Arbeit gewühlt und Sie können in Ihrer Abteilung Bescheid sagen. Schließlich sollen Sie bei uns ja was lernen!“

Katarina: „Vielen Dank, Herr Rother, dass Sie sich die Zeit für mich nehmen. Dann bis nachher. Tschüs.“

Herr Rother: „Ja, bis nachher, Frau Beier.“

## Arbeitsaufträge für das Hörspiel

Verfolgt aufmerksam das Hörspiel und macht Euch Notizen, damit Ihr die folgenden Arbeitsaufträge gemeinsam in Eurer Gruppe bearbeiten könnt.

(TIPP: Denkt in diesem Zusammenhang vorher kurz über eine „Hör- und Arbeitsstrategie“ in Eurer Gruppe nach.)

1. Legt kurz die Unterschiede zwischen der Sorten- und der Serienfertigung dar.

---

---

---

---

2. Erläutert, was unter den Begriffen Los bzw. Losgröße zu verstehen ist.

---

---

---

---

3. Katarina hat in dem Artikel im Internet den Begriff build-to-order gelesen. Was bedeutet dieser Begriff für die Fertigung?

---

---

---

4. Beschreibt, was sich hinter dem Begriff Rüstkosten verbirgt. Wofür können diese anfallen?

---

---

---

5. Herr Rother berichtet in seinem Gespräch mit Katarina von einem Optimierungsproblem. Welche Größen gilt es zu optimieren? Aus welchem Grund müssen diese Größen in einem möglichst ausgewogenen Verhältnis zueinander stehen?

---

---

---

---

---

**Hinweis:** Ihr habt für die Bearbeitung der Arbeitsaufträge **10 Minuten** Zeit!

### Weiterführende Arbeitsaufträge

Wie ihr bereits im Dialog gehört habt, fallen bei der Fertigung in der Fly Bike Werke GmbH Kosten für die Umrüstung der Produktionsanlage und Kosten für die zu lagernden Teile an. Alle Bestandteile der Rüstkosten werden als **auflagefixe** Kosten bezeichnet, alle Bestandteile der Lagerkosten als **auflagevariable** Kosten.

6. Nehmt Eure bisherigen Informationen aus den Vorstunden und die Angaben aus dem Hörspiel Zuhilfe und beschreibt, was im Zusammenhang mit der Losgröße unter **auflagefixen** und **auflagevariablen** Kosten zu verstehen ist.

---

---

---

---

---

---

---

---

7. Ordnet die folgenden Kosten den **auflagefixen** bzw. **auflagevariablen** Kosten zu, indem ihr in der Tabelle an der entsprechenden Stelle ein Kreuz setzt.

	<b>Auflagefixe Kosten</b>	<b>Auflagevariable Kosten</b>
Miete für das Fabrikgebäude		
Stillstandskosten während der Umrüstung		
Zinsen für das investierte Kapital zum Erwerb der Prod.anlage		
Zinskosten für das im Lager gebundene Kapital		
Personalkosten während der Umrüstungszeit		
Abschreibung der Maschinen		
Wartungskosten für die Maschinen		
Abschreibung der Lagereinrichtung		
Wagniskosten für Lagerschwund durch Diebstahl		
Personalkosten für die Lagerfachkräfte		
Stromkosten für den Betrieb der Prod.anlagen		
Anschaffung Hochregallager		
Kommissionierungskosten für das Zusammenstellen der Ware		
Kosten für Anschaffung Hubwagen		

**Hinweis:** Ihr habt für die Arbeitsaufträge 5 und 6 ebenfalls **10 Minuten** Zeit.

## Arbeitsaufträge mit Lösungen für das Hörspiel

1. Legt kurz die Unterschiede zwischen der Sorten- und der Serienfertigung dar.

Sortenfertigung: Produkte unterscheiden sich nur geringfügig, Umrüstarbeiten eher weniger aufwändig

Serienfertigung: starke Unterschiede zwischen den Produkten einer Serie, daher auch aufwändige

Umstellung der Produktionsanlagen von einer Serie auf die andere.

2. Erläutert, was unter den Begriffen Los bzw. Losgröße zu verstehen ist.

Los: bezeichnet die zusammenhängende Fertigungsmenge einer Serie (oder Sorte)

Losgröße: bezieht sich auf die Menge eines Loses, d.h. auf die Auflagenhöhe, die konkrete

Fertigungsmenge eines Loses

3. Katarina hat in dem Artikel im Internet den Begriff build-to-order gelesen. Was bedeutet dieser Begriff für die Fertigung?

build-to-order: auftragsbezogene Produktion, d.h. der Kunde gibt seine individuellen Wünsche an das

Unternehmen, das diese möglichst schnell umsetzen soll

4. Beschreibt, was sich hinter dem Begriff Rüstkosten verbirgt. Wofür können diese anfallen?

Die Rüstkosten beschreiben die Kosten für die Umstellung der Maschine von einem Produkt auf das

andere. Die Maschinen müssen für jedes Produktes in spezieller Art und Weise gerüstet werden, d.h.

sie müssen z.B. mit anderen Werkzeugen ausgestattet werden. In der Stillstandszeit, also in der Zeit, in

der die Maschine nicht läuft, weil z.B. der Werkzeugwechsel vorgenommen wird, verursacht ebenfalls

Kosten (beispielsweise für das Personal, das an diesen Maschinen arbeitet).

5. Herr Rother berichtet in seinem Gespräch mit Katarina von einem Optimierungsproblem. Welche Größen gilt es zu optimieren? Aus welchem Grund müssen diese Größen in einem möglichst ausgewogenen Verhältnis zueinander stehen?

Die Lagerhaltungskosten und die Rüstkosten müssen optimiert werden, weil durch eine hohe Losgröße

zwar die Umrüstkosten gering gehalten werden, auf der anderen Seite jedoch die Lagerkosten auf

Grund der großen Menge der zu lagernden Teil hoch ausfallen. Rüst- und Lagerkosten verhalten sich

also gegenläufig. Daher wird die Menge gesucht, bei der die Summe der Rüst- und Lagerkosten

minimal ist, die sogenannte Losgröße.

**Hinweis:** Ihr habt für die Bearbeitung der Arbeitsaufträge **10 Minuten** Zeit!

## Weiterführende Arbeitsaufträge

Wie ihr bereits im Dialog gehört habt, fallen bei der Fertigung in der Fly Bike Werke GmbH Kosten für die Umrüstung der Produktionsanlage und Kosten für die zu lagernden Teile an. Alle Bestandteile der Rüstkosten werden als auflagefixe Kosten bezeichnet, alle Bestandteile der Lagerkosten als auflagevariable Kosten.

6. Nehmt Eure bisherigen Informationen aus den Vorstunden und die Angaben aus dem Hörspiel Zuhilfe und beschreibt, was im Zusammenhang mit der Losgröße unter auflagefixen und auflagevariablen Kosten zu verstehen ist.

Rüstkosten werden als auflagefixe Kosten bezeichnet, weil sie pro Serie nur einmal anfallen, unabhängig von der in einer Serie hergestellten Menge eines Produktes. Wird eine Verminderung der notwendigen Rüstvorgänge angestrebt und wird damit die Auflagenhöhe eines Loses erhöht, sinken die Rüstkosten insgesamt und damit auch die auflagefixen Stückkosten, weil sie sich auf eine größere Menge verteilen. Die Lagerhaltungskosten sind hingegen mengenabhängige Kosten. Sie steigen mit wachsender Auflagenhöhe an und sinken mit fallender Auflagenhöhe. Denn: je höher die Auflagenhöhe, also die Losgröße, desto höher ist damit auch die Menge, die eingelagert werden muss. Rüst- und Lagerkosten verhalten sich also genau gegenläufig.

7. Ordnet die folgenden Kosten den auflagefixen bzw. auflagevariablen Kosten zu, indem ihr in der Tabelle an der entsprechenden Stelle ein Kreuz setzt.

	<b>Auflagefixe Kosten</b>	<b>Auflagevariable Kosten</b>
Miete für das Fabrikgebäude	X	
Stillstandskosten während der Umrüstung	X	
Zinsen für das investierte Kapital zum Erwerb der Prod.anlage	X	
Zinskosten für das im Lager gebundene Kapital		X
Personalkosten während der Umrüstungszeit	X	
Abschreibung der Maschinen	X	
Wartungskosten für die Maschinen	X	
Abschreibung der Lagereinrichtung		X
Wagniskosten für Lagerschwund durch Diebstahl		X
Personalkosten für die Lagerfachkräfte		X
Stromkosten für den Betrieb der Prod.anlagen	X	
Anschaffung Hochregallager		X
Kommissionierungskosten für das Zusammenstellen der Ware		X
Kosten für Anschaffung Hubwagen		X

**Hinweis:** Ihr habt für die Arbeitsaufträge 5 und 6 ebenfalls **10 Minuten** Zeit.

Katarina kehrt nach einer Stunde in das Büro von Herrn Rother zurück. Dieser erläutert ihr das Optimierungsproblem der Losgröße anhand eines Beispiels aus den Fly Bike Werken.

Herr Rother: „Sehen Sie mal hier, Frau Beier, hier habe ich einmal die Zahlen für unser Cityrad Modell „City Surf“ herausgesucht. Da dieses Rad in der unteren Preisklasse liegt, jedoch im oberen Qualitätssegment, sind wir mit dem Absatz nach wie vor sehr zufrieden. Wie Sie erkennen können, haben wir im vergangenen Jahr 4800 Rahmen produziert und abgesetzt.“

Katarina: „Eine ganze Menge! Und was ist mit den anderen Zahlen? Benötigen wir die ebenfalls, um das Problem der optimalen Losgröße zu lösen?“

Herr Rother: „Ja, ich habe doch bereits vorhin angedeutet, dass wir einige Daten benötigen. Die Controlling-Abteilung stellt uns diese Daten zur Verfügung. Das sind zum einen die Herstellkosten, die für das Cityrad bei 35,00 € pro Stück liegen. Die Rüstkosten belaufen sich auf insgesamt 200,00 € pro Umrüstung. Ich habe Ihnen vorhin ja schon erklärt, was in diesen Rüstkosten enthalten ist. Und der Lagerkostensatz, also die Kosten für die Lagerung insgesamt beträgt 18%. Zur besseren Veranschaulichung werden wir die Gegenüberstellung der Rüst- und Lagerkosten in tabellarischer Form vornehmen. Ach ja, wir benötigen natürlich noch den durchschnittlichen Lagerbestand und den durchschnittlichen Lagerbestandswert. Wir betrachten hier den durchschnittlichen Lagerbestand, weil ja theoretisch am Anfang der Lagerungsperiode die gesamte Fertigungsmenge im Lager liegt und am Ende der Lagerungsperiode ist das Lager leer. Daher ist es also im Durchschnitt immer...“

Katarina: „...zur Hälfte gefüllt. Logisch!“

Herr Rother: „Genau, Frau Beier! Und den durchschnittlichen Lagerbestandswert können Sie dann ja mit Hilfe der Herstellkosten bestimmen. So, dann mal los! Jetzt müssten Sie es allein schaffen, die optimale Losgröße zu bestimmen! Viel Erfolg und stellen Sie mir nachher bitte Ihr Ergebnis und die Interpretation der Daten vor. Ich bin gespannt...“

Katarina: „Gut, Herr Rother, dann leg ich mal los.“

## Arbeitsaufträge Teil II

Die folgenden Arbeitsaufträge löst bitte gemeinsam (!) in Eurer Gruppe. Das heißt vor allem: Unterstütze Deine Mitschüler, wenn sie Schwierigkeiten bei der Lösung haben oder bitte sie um Hilfe, wenn Dir etwas unklar ist!

1. Löst die Aufgabe von Katarina und ermittelt rechnerisch die optimale Losgröße! Zu diesem Zweck benutzt das vorstrukturierte Ergebnisblatt zur „Ermittlung der optimalen Losgröße“.
2. Stellt Eure Ergebnisse im ebenfalls vorstrukturierten Koordinatenkreuz grafisch dar, indem Ihr die Kurvenverläufe für die Rüst-, Lager- und die Gesamtkosten verschiedenfarbig einzeichnet und beschriftet. Kennzeichnet ebenfalls die optimale Losgröße!
3. Interpretiert die Kurvenverläufe unter Zuhilfenahme der bisherigen Informationen zur optimalen Losgröße!

**Hinweis:** Ihr hast für die Bearbeitung der Aufträge in Eurer Gruppe **20 Minuten** Zeit!

Ermittlung der optimalen Losgröße

Spalte 1	Spalte 2	Spalte 3	Spalte 4	Spalte 5	Spalte 6	Spalte 7
Lose	Losgröße	Rüstkosten	durchschn. Lagerbestand	durchschn. Lagerbestandswert	Lagerkosten	Gesamtkosten
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						

Herstellkosten:

Lagerkostensatz:

Ermittlung der optimalen Losgröße

1	2	3	4	5	6	7
Lose	Losgröße	Rüstkosten	durchschn. Lagerbestand	durchschn. Lagerbestandswert	Lagerkosten	Gesamtkosten
	<i>Jahresabsatz/Sp. 1</i>	<i>200,00 € * Sp. 1</i>	<i>Sp. 2/2</i>	<i>Sp. 4 * 35,00 €</i>	<i>18% von Sp. 5</i>	<i>Sp. 3 + Sp. 6</i>
1	4800	200	2400	84000	15120	15320
2	2400	400	1200	42000	7560	7960
3	1600	600	800	28000	5040	5640
4	1200	800	600	21000	3780	4580
5	960	1000	480	16800	3024	4024
6	800	1200	400	14000	2520	3720
7	686	1400	343	12000	2160	3560
8	600	1600	300	10500	1890	3490
9	533	1800	267	9333	1680	3480
10	480	2000	240	8400	1512	3512
11	436	2200	218	7636	1375	3575

Herstellkosten:  
35

Lagerkostensatz:  
18%

## Geplantes Tafelbild

*Formel zur Berechnung der optimalen Losgröße:*

$$\text{Optimale Losgröße} = \sqrt{\frac{200 * \text{auflagenfixeKosten} * \text{Jahresproduktionsmenge}}{\text{Herstellkosten / Stück} * \text{Lagerkostensatz}}}$$

Ergebnis für den vorliegenden Fall:

$$\text{Optimale Losgröße} = \sqrt{\frac{200 * 200€ * 4800\text{Stück}}{35€ * 18}} = 552,05 \text{ Stück (Auflagenhöhe)}$$

$$\text{Losanzahl} = \frac{4800}{552,05} = 8,69 \text{ Lose}$$



Bei einer Auflage von 9 Losen und einer zugehörigen Losgröße von 552 Stück liegt die optimale Losgröße.

## *Die Situation in den Fly Bike Werken ändert sich...*

Auf der wöchentlichen Abteilungsleiterkonferenz spricht sich Herr Rother dafür aus, in der Fertigung der Fly Bike Werke GmbH eine neue Produktionstechnologie einzusetzen, die eine Senkung der Rüstkosten um 40% bewirken soll.

Welche Folgen ergeben sich durch den Einsatz der neuen Produktionstechnologie im Hinblick auf die Losgröße?

## *Die Situation in den Fly Bike Werken ändert sich...*

Auf der wöchentlichen Abteilungsleiterkonferenz spricht sich Herr Rother dafür aus, in der Fertigung der Fly Bike Werke GmbH eine neue Produktionstechnologie einzusetzen, die eine Senkung der Rüstkosten um 40% bewirken soll.

Welche Folgen ergeben sich durch den Einsatz der neuen Produktionstechnologie im Hinblick auf die Losgröße?

$$\text{Optimale Losgröße} = \sqrt{\frac{200 * 120\text{€} * 4800\text{Stück}}{35\text{€} * 18}} = 427,62 \text{ Stück (Auflagenhöhe)}$$

$$\text{Losanzahl} = \frac{4800}{427,62} = 11,22 \text{ Lose}$$

⇒ Die Anzahl der Lose steigt von knapp 9 Losen auf 11 Lose, während die Auflagenhöhe, also die Losgröße abnimmt. Damit verringert sich durch den Einsatz der neuen Produktionstechnologie die Losgröße.