

September 2003

DIPLOMARBEIT



DIE AUSBILDUNG DER DIAGNOSTIKER AM SCHÜTZENPANZER 2000

Erarbeitet im Rahmen der Ausbildung "Höhere Fachprüfung für BetriebsausbilderIn"



Peter Stettler
Chirschbluescht
3654 Gunten



Inhaltsverzeichnis

1. Ausgangslage und Problemstellung	4
1.1. Ausgangslage	4
1.2. Problemstellung	5
2. Auftrag	5
2.1. Auftraggeber	4
3. Systembeschreibung	6
4. Porträt der Logistiktruppen	9
4.1. Fachbereich Instandhaltung.....	9
5. Zielsetzung und Abgrenzung	10
5.1. Zielsetzung:	10
5.2. Abgrenzung:	11
6. Ausbildungsbedarfserhebung	12
6.1. Vorgehensmodell	12
6.2. Informationsbeschaffung/Instrumente	15
6.3. Zielgruppen der Bedarfserhebung	16
6.4. Ergebnisse/Bedarf	19
7. Prioritäten/Massnahmenplan	27
7.1. Entwicklung des Lehrplanes	27
7.2. Ausbildungsdauer	28
7.3. Integration in die Gesamtausbildung der Rekrutenschule.....	29
7.4. Ausbildungsverfahren, -formen und -methoden bestimmen	30
7.5. Lernziele festlegen.....	30
7.6. Konzipieren, entwickeln und produzieren der Ausbildungsmittel	31
7.7. Organisation des Schulbetriebes	32
8. Ausbildungskonzept	32
8.1. Zielpublikum.....	32
8.2. Didaktische Analyse.....	32
8.3. Absichten klären	32
8.4. Lernbereiche abwägen	33
8.5. Varianten zum Unterrichtsverfahren entwickeln	33
8.6. Lehrplanvorgaben interpretieren und Unterrichtsverfahren festlegen	33
8.7. Gegebenheiten bei den Lernenden bestimmen	33



8.8.	Rahmenbedingungen klären	34
8.9.	Ausbildungsdurchführung (Erarbeitung des Systemwissens)	35
8.10.	Ausbildungsdurchführung (Praxis der Fehlersuche)	37
8.11.	Evaluation und Weiterentwicklung	39
9.	Kosten/Nutzen der Ausbildung	39
9.1.	Kosten der Ausbildung	39
9.2.	Überlegungen zur Wirtschaftlichkeit	40
9.3.	Nutzen der Ausbildung	40
10.	Risiken	40
10.1.	Kritische Erfolgsfaktoren	40
10.2.	Begegnung möglicher Widerstände	41
11.	Entwicklungsprozess der Diplomarbeit	42
11.1.	Ablaufplan	42
11.2.	Reflexion des Entstehungs- und Lernprozesses	43
11.3.	Schwierigkeiten und deren Lösungen	44
12.	Anhang	45
Anhang 1:	Kostenstruktur	45
Anhang 2:	Lehrplan Automatiker	45
Anhang 3:	Übersicht Ausbildungsdauer	45
Anhang 4:	Wichtigste Ergebnisse der Bedarfsanalyse	45
Anhang 5:	Teillehrplan Ausbildungsmodul	45
Anhang 6:	Vorstellung Autor	45



1. Ausgangslage und Problemstellung

1.1. Ausgangslage

Das schwächste Waffensystem der Panzerbrigade ist heute der veraltete Schützenpanzer 63/89. Er soll durch den neuen Schützenpanzer CV-9030 der Firma Alvis-Hägglunds ersetzt werden. Die mit dem Kampfpanzer 87 Leopard ausgerüsteten Panzerbrigaden bilden das Rückgrat unserer Verteidigungsarmee. Mit der Beschaffung der Panzer Leopard in den achtziger Jahren konnten diese Panzerbrigaden bezüglich Mobilität, Feuerkraft und Schutz entscheidend modernisiert werden. Die Panzergrenadierverbände, welche die Kampfpanzer begleiten und unterstützen, sind dagegen immer noch mit den gegen 40 Jahre alten Schützenpanzer 63/89 ausgerüstet. Trotz Kampfwertsteigerung sind diese den künftigen Anforderungen nicht mehr gewachsen. Sie sollen durch den Schützenpanzer CV-9030 abgelöst werden. Die Panzerbrigaden verfügen mit ihm über die in Zukunft erforderliche hohe Einsatzflexibilität.

Mit dem Rüstungsprogramm 2000 wurden deshalb 186 Schützenpanzer CV-9030 mit der schweizerischen Bezeichnung Schützenpanzer 2000 (Spz 2000) bewilligt.



Abbildung 1: Schützenpanzer 2000

Die sogenannte Nullserie Spz 2000 wurde im Oktober 2002 ausgeliefert. Die Serielieferung wird im Herbst 2005 abgeschlossen sein.



1.2. Problemstellung

Mit dem Einführen des Spz 2000 bei der Schweizer Armee beginnt im Frühjahr 2005 auch die Ausbildung der Truppenhandwerker (Trp Hdwk in den Rekruten- und Kadernschulen des Lehrverbands Logistik, Fachbereich Instandhaltung.

Durch die kurzen Ausbildungszeiten in der Rekrutenschule können für die Zuteilung zu den Logistiktruppen, Fachbereich Instandhaltung, nur Berufsleute mit abgeschlossener Lehre berücksichtigt werden.

Die Dauer dieser Rekrutenschulen ist in der Armee XXI auf 18 Wochen festgelegt. In dieser Zeit muss es gelingen das für den Spz 2000 notwendige Rüstzeug für die Auftragserfüllung zu vermitteln und zu festigen.

Die Ausbildung wird von Berufs-, Zeitmilitärs und Fachlehrern geleitet. Die notwendigen Lerninhalte und Lernziele sind zu bestimmen und müssen in neuzeitlichen Unterrichtsverfahren und anhand von bekannten Lehrmethoden und Lernformen erwachsenengerecht erreicht werden. Neue Informations- und Kommunikationstechnologien (Digital Training) und Simulationen sind dabei intensiv zu nutzen.

2. Auftrag

Ausarbeitung eines Ausbildungskonzeptes für die Funktionsgrundausbildung der Trp Hdwk Spz 2000, Schwerpunkt „Diagnostiker Unteroffizier“, mit Beurteilung und Wahl der für das Ausbildungsvorhaben optimalen beruflichen Vorbildung. Da dieser Diagnostiker seine Aufgabe aber nur im Verbund mit einem Turm- und einem Fahrgestellmechaniker erfüllen kann, ist auch die Verantwortungs- und Tätigkeitsabgrenzung zu definieren.

2.1. Auftraggeber

BALOG/AMAT, Sektion Technische Ausbildung



3. Systembeschreibung

Die Vermittlung und Erarbeitung von Grundwissen und Systemkenntnissen an modernen Technologien, wie sie am Spz 2000 vorkommen stellt vornehmlich in der Instandhaltungsausbildung hohe Anforderungen. Deshalb werden diese kurz vorgestellt. Die nachfolgende Darstellung zeigt alle am Spz 2000 vorkommenden Techniken und Technologien, dabei bedeutet:

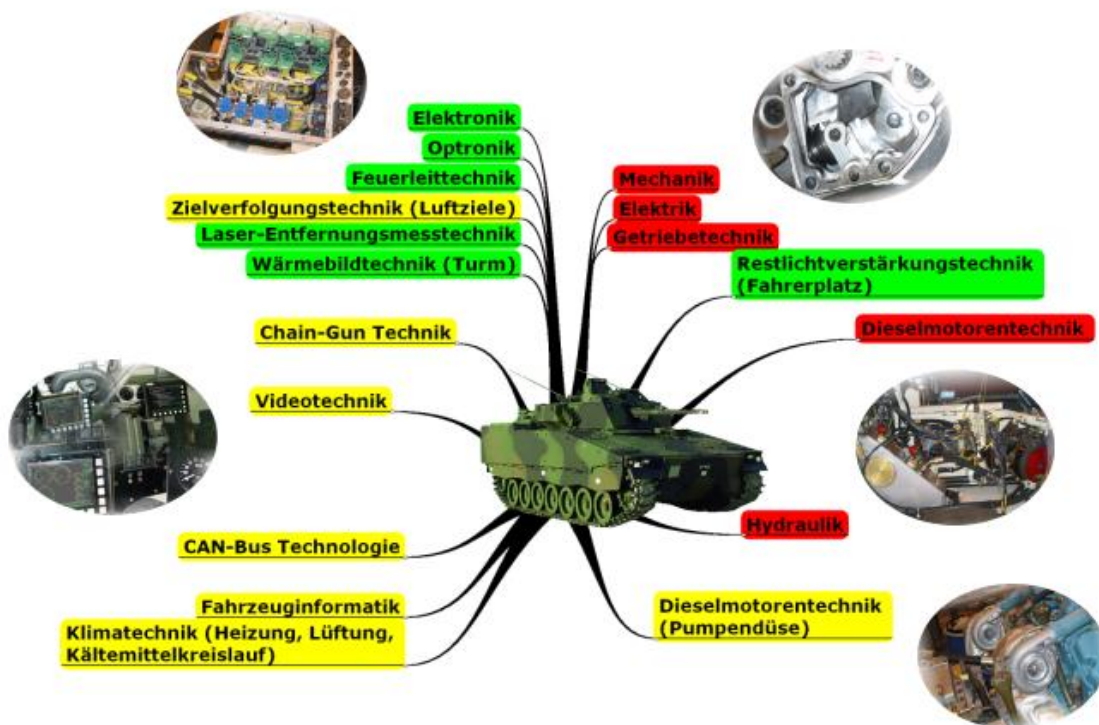


Abbildung 2: Technologien am Spz 2000

rot = vorhanden beim Spz 2000, wie auch beim Spz 63 und Pz 87 Leopard
 grün = vorhanden beim Spz 2000 und Pz 87 Leopard
 gelb = nur beim Spz 2000 vorhanden, somit neu und damit erstmals auszubilden.

Da diese Begrifflichkeiten und Technologien Aussenstehenden kaum geläufig sind, möchte ich die wichtigsten kurz erklären:

- **Zielverfolgungstechnik**
 Richthilfe für Luftziele zur Erhöhung der Trefferwahrscheinlichkeit.



- **Chain-Gun Technik**
Kanone mit elektrischem Fremdantrieb (Elektromotor und Kette).
- **Aussensichtsystem (Videotechnik)**
Hauptwaffenkamera und Rückfahrkamera zur Verbesserung der Aussensicht für Kommandant, Fahrer und Gefechtsgruppe.
- **Controller Area Network (CAN-BusTechnology)**
Digitaler Datenbus, der zur Mikroprozessor-gestützten Steuerung, Regelung und Überwachung des Turmantriebs, der Feuerleitanlage, der Wärmebildgeräte und des Triebwerksblocks dient.
- **Fahrzeuginformatik (On- und Off-Board Diagnostik)**
Zur Durchführung von Systemtests ist ein panzerinternes Vehicle Information System (VIS) mit verschiedenen Baugruppen verbunden und ein externes Diagnostik Information System (DIS) wird fallweise adaptiert. Die erforderliche Bedienung und Fehlerhinweise erfolgen über Bildschirme im Sichtbereich des Kommandanten, des Fahrers, des Schützen und des Gruppenführers. Die Dokumentation ist elektronisch (Allgemeine Beschreibung, Betriebsvorschrift und Checklisten) und wird bei Bedarf auch auf diesen Bildschirmen angezeigt.
- **Dieselmotorentechnik (Pumpendüse)**
Hochleistungsdiesel mit Motorkontrollelektronik und elektronisch geregelten Pumpendüsen zum Antrieb des Schützenpanzers.
- **Feuerleittechnik/ Lasermesstechnik**
Die Feuerleitanlage besteht aus zahlreichen in und am Panzer installierten Sensoren, die ständig aktuelle Parameter liefern, wie z.B. Fahrgeschwindigkeit, Lufttemperatur und -druck, Verkantung, Pulvertemperatur, Sichtlinie, Zielgeschwindigkeit und Munitionsart. Weiter aus einem Laser-Entfernungsmesser und der notwendigen Elektronik. Von diesen Geräten werden alle Werte aufbereitet und in die Waffennachführanlage eingespeist und damit die Waffe im korrekten Höhen- und Seitenwinkel ausgerichtet.
- **Wärmebildtechnik**
Das Wärmebildgerät verwendet Sensoren, die geringe Temperaturdifferenzen feststellen und auf einem Bildschirm als Grafik



darstellen können. Bis zu einem gewissen Grad kann das Wärmebildgerät auch Regen, Nebel und Rauch durchdringen.

➤ **Restlichtverstärker**

Der Restlichtverstärker hellt das Restlicht schwach beleuchteter Objekte elektronisch auf. Die Sicht kann 40'000fach verbessert und Objekte können selbst bei tiefster Nacht wo das menschliche Auge nichts mehr erkennen kann deutlich gesehen werden.

Dieses kurze Eingehen auf die verwendeten Technologien und Techniken machen deutlich, dass nur eine systematische Ausbildung, die folgendes beinhaltet erfolgreich sein kann:

- bedarfsorientiert
- abgestimmt auf die Instandhaltung
- zugeordnet zu Ausbildungsformen, -verfahren und -mittel



4. Porträt der Logistiktruppen

4.1. Fachbereich Instandhaltung

Die rund 12'000 Angehörige des Fachbereichs Instandhaltung sorgen dafür, dass ständig die grösstmögliche Zahl an Panzern, Waffen, Geräten und Fahrzeugen für den Einsatz verfügbar ist. Das folgende Schema zeigt die verschiedenen Logistikstufen und ihr zusammenwirken im Einsatzfall.

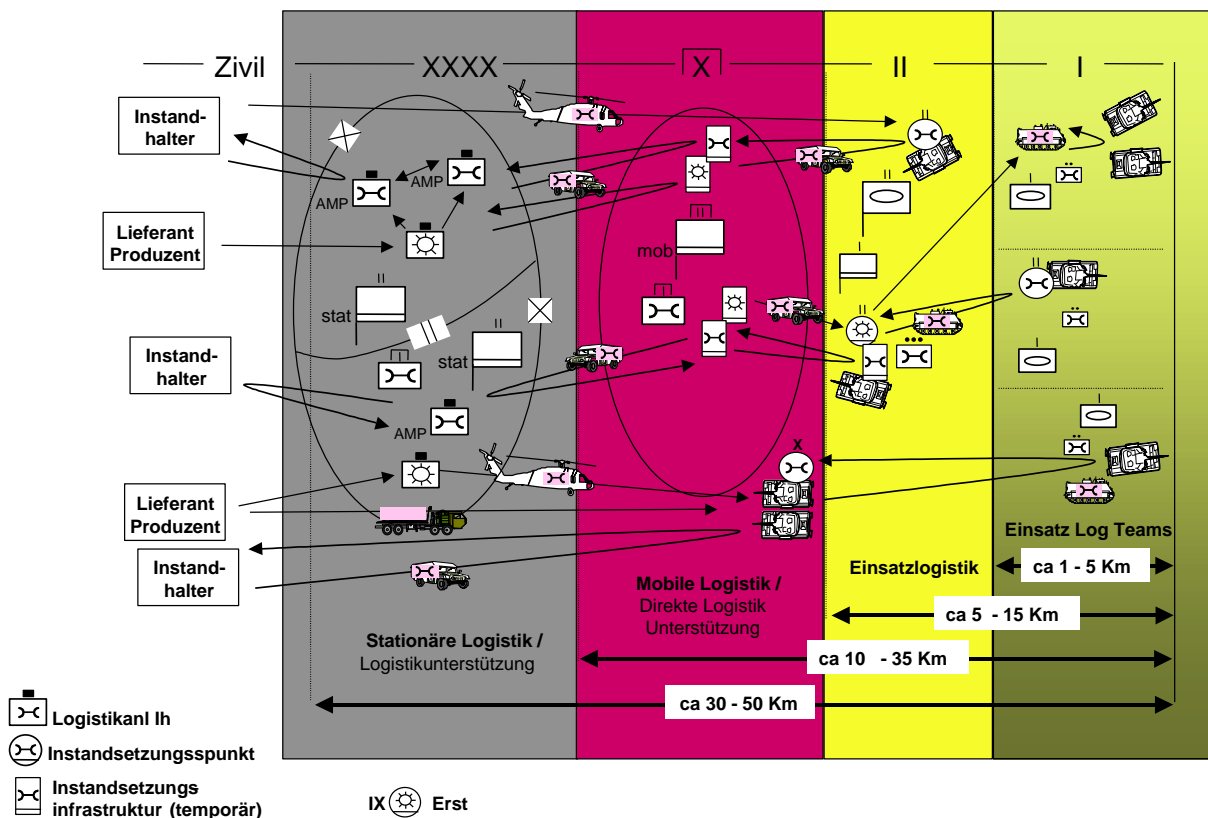


Abbildung 3 Logistikstufen

Die Instandstellung von defektem Material wird nach Möglichkeit am Einsatzstandort durch die Truppe wahrgenommen (Einsatzlogistik, Abschnitt grün und gelb). Nur komplexe und zeitintensive Instandstellungsarbeiten werden in rückwärtigen Instandsetzungstellen (mobile Logistik und stationäre Logistik,



Abschnitt rot und grau) durch die Miliz, unter Beizug von Profis oder der Industrie, ausgeführt.

Für Ersatzteile und Verbrauchsmaterial basiert der Fachbereich Instandhaltung primär auf den Armee-eigenen Vorräten, jedoch wird, wo immer möglich, auch das zivile Gewerbe als Lieferant beigezogen.

Im Vergleich zur zivilen Reparatur herrschen oft sehr harte Bedingungen, wenn ein beschädigter Panzer oder Schützenpanzer wieder einsatzfähig gemacht werden muss. Deshalb sind für einen Trp Hdwk ausser den vermittelten Kenntnissen technisches Geschick, Improvisationstalent, körperliche Belastbarkeit, Ausdauer, Mut und ständiger Wille zum Helfen und Unterstützen wichtige Eigenschaften. Man denke dabei an die meist beengten Verhältnisse im Innern von Panzern, die es nicht erlauben, alles benötigte Werkzeug auf einmal hineinzunehmen und vielfach Arbeiten in Zwangslage erfordern. Das gilt auch für die schweren Lasten, die meist Gehilfen und Hebemittel (Unfallgefahr) erforderlich machen und an die Forderung, auch bei widrigsten Umständen wie Hitze, Kälte, Schlamm, Dunkelheit und feindlicher Bedrohung den Auftrag zu erfüllen.

5. Zielsetzung und Abgrenzung

Aufgrund der Komplexität dieses Schützenpanzers, der Verwendung neuerer Technologien, sowie der Verfügbarkeit eines On- und Off-Board Informations- und Diagnosesystems auf Personal-Computer Basis ist der genaue Ausbildungsbedarf speziell der Diagnostiker bis heute nicht exakt geklärt, deshalb auch diese Diplomarbeit.

5.1. Zielsetzung:

Finden der optimalen Ausbildungskonzeption für die Ausbildung der Diagnostiker am Spz 2000 unter Berücksichtigung der Einsatzmöglichkeiten und Einsatzgrenzen des On-Board Vehicle Informationssystem (VIS) und des Off-Board Diagnostic Information System (DIS).

Die Zielsetzung und die Rahmenbedingungen (Anzahl Auszubildende, Zeiten, Budget, Infrastruktur, Vorgaben des Generalstabs usw.) habe ich mit meinem Auftraggeber abgesprochen.



Das Ziel ist, einen modularen Ausbildungsgang für Diagnostiker-Unterroffiziere zu entwickeln. Dabei muss ich beachten, dass dieser Ausbildungsgang in die neu entwickelte Rekrutenschulstruktur der Armee XXI integriert werden kann und sich überdies komplementär zu den von mir ebenfalls geplanten Ausbildungsgängen für Turmmechaniker und Fahrgestellmechaniker verhält.

5.2. Abgrenzung:

Die verschiedenen Module sollen voneinander unabhängig sein. Sie sollen in einer Übersicht mit ermitteltem Zeitbedarf und eingebettet in den Gesamtablauf der Rekrutenschule und der Kadenschule (Unterroffizierslehrgang) aufgezeigt werden. Das Schwergewicht soll auf die Diagnostikausbildung gesetzt werden, deshalb sind die folgenden Teilbereiche in der Konzeption zwar zu Berücksichtigen aber nicht auszuarbeiten:

- Fahrzeugübernahme
- Materialfassung
- Unfallverhütung
- Fahrausbildung mit Kleinlastwagen
- Fahrausbildung mit Schützenpanzer
- Schiessausbildung mit Schützenpanzer
- Mechanikerarbeiten
- Durchhalteübung
- Fahrzeug- und Materialrückgaben
- Verbandsausbildung in den Wiederholungskursen

Die Ergebnisse der Bedarfsanalyse werde ich nicht alle auflisten, sondern nur Signifikantes, welches meine Konzeption entscheidend beeinflusste. Eine Zusammenstellung „Fragebogen und wichtigste Ergebnisse“ befindet sich im Anhang 4.



6. Ausbildungsbedarfserhebung

6.1. Vorgehensmodell

Zuerst hatte ich die notwendigen Aktivitäten/Tätigkeiten die ich durchführen muss und die Faktoren die meine Arbeiten beeinflussen festgehalten und daraus ein Vorgehensmodell entwickelt. Ich will die einzelnen Elemente kurz Ansprechen und ihre Wechselwirkungen aufzeigen. Die blauen Elemente sind die Planungen/Aktivitäten, die orangenen Elemente sind Produkte/Dokumente und die grauen Elemente sind Vorgaben.

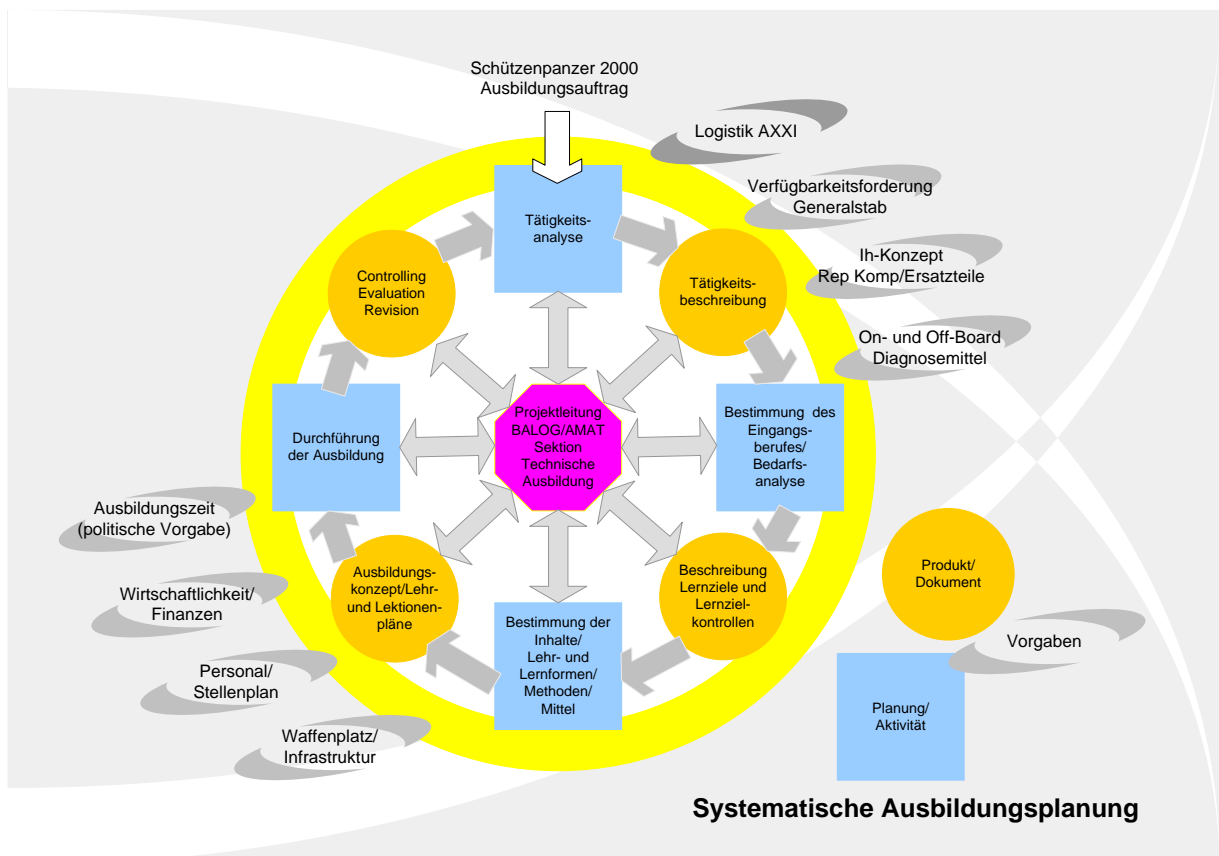


Abbildung 4: Vorgehensmodell



- **Logistik Armee XXI (Vorgabe)**
Die Armeelogistik steht mit der Armee XXI vor einem konzeptionellen Quantensprung. Vor einer statischen Mengenlogistik muss der Übergang zu einer dynamischen und prozessorientierten, flexiblen Logistik erreicht werden. Die Leistungserbringung ist möglichst nahe an den Einsatzort heranzuführen, ohne den Einsatz zu verzögern. Dieses zukünftige Modell habe ich in meiner Konzeption berücksichtigt.
- **Instandhaltungskonzept (Vorgabe)**
Das Instandhaltungskonzept (Ih-Konzept) mit der Verfügbarkeitsforderung des Generalstabs für den Spz 2000 und den festgelegten Reparatur-Kompetenzen musste ich analysieren um herauszufinden, was die zukünftigen Diagnostiker Unteroffiziere für die Erfüllung ihrer Aufgaben zu tun haben, in welcher Reihenfolge sie es tun sollen, unter welchen Bedingungen sie es tun müssen und mit welchem Perfektionsgrad. Auch das Leistungsvermögen der sich noch in Entwicklung befindenden On- und Off Board Diagnosemittel musste ich dabei berücksichtigen. Danach hatte ich eine erste Auswahl von Aufgaben, für welche voraussichtlich eine Ausbildung durchgeführt werden muss, zu treffen.
- **Bestimmung des Eingangsberufes (Planung/Aktivität)**
Als nächstes musste ich herausfinden welche Berufslehren innerhalb unseres Landes die Voraussetzungen beinhalten, um mit möglichst wenig Ausbildung die sich abzeichnenden Lernziele zu erreichen. Ich hatte mich danach für einen der in Frage kommenden Berufe zu entscheiden. Erst jetzt war es mir möglich, eine genaue Ausbildungsbedarfsanalyse zu erstellen.
- **Beschreibung der Lernziele (Produkt/Dokument)**
Als nächstes hatte ich die Lernziele bestimmen, für welche Tätigkeiten der Diagnostiker Unteroffizier nach der Ausbildung befähigt sein muss, In diesem Schritt überlegte ich mir auch welche Lernkontrollen/Evaluationen notwendig sind um alle wesentlichen Merkmale der Fähigkeiten prüfen zu können, die er am Ende der Ausbildung besitzen muss. Danach überprüfte ich die Lernziele auf ihren hierarchischen Aufbau hin, ich untersuchte ob sie
 - unabhängig voneinander sind
 - abhängig voneinander sind
 - einander ergänzen



Daraus konnte ich die Reihenfolge der Inhalte ableiten und das von mir vorgesehene modulare Konzept für die Ausbildung entwerfen.

- **Festlegung der Ausbildungsmethoden und -mittel** (Planung/Aktivität)
- Bei diesem Schritt legte ich wirksame, erwachsenengerechte Ausbildungsmethoden fest und wählte dazu die notwendigen Ausbildungshilfsmittel. Da keine passenden Ausbildungshilfsmittel vorhanden sind, muss ich neues Material zusammen mit meinen Berufskameraden, den Projektingenieuren der Gruppe Rüstung und den Entwicklungsingenieuren des Panzer-Herstellers spezifizieren, planen entwickeln und produzieren lassen. Dieser Schritt ist in Bearbeitung.
- Durch die vorausgegangenen Arbeiten soll jetzt ein vollständiges Ausbildungskonzept zur Verfügung stehen, das insgesamt Angaben enthält,
 - was durchzuführen ist
 - wie es durchgeführt werden soll
 - wie festgestellt wird, ob das Ziel erreicht wurde
 - wo es durchgeführt werden soll
 - welches Lehrpersonal dafür vorgesehen ist
 - und wie dieses ggf. noch auszubilden ist
- Dabei habe ich noch die folgenden Vorgaben zu berücksichtigen:
- **Waffenplatz Infrastruktur** (Vorgabe)
Die Ausbildung ist durchzuführen auf dem Waffenplatz Thun, in den Ausbildungshallen der Panzermechaniker/Waffenmechanikerschule 52. Die dafür vorgesehenen Ausbildungshallen A1/A3 und B2/B4 sind dem Bedarf entsprechend anzupassen.
- **Personal und Stellenplan** (Vorgabe)
Der bewilligte Stellenplan ab 2004 soll durch die Einführung des Spz 2000 nicht verändert werden.
- **Wirtschaftlichkeit/Finanzen** (Vorgabe)
Die Ausbildung soll effizient und kostengünstig durchgeführt werden. Das vorgesehene Budget (Anteile Rüstungsprogramm 00, Unterrichtsmaterialbudget 01, Rüstungsprogramm 02, Baubudget 02) darf dabei nicht überschritten werden.



➤ **Ausbildungszeit** (Vorgabe)

Die Ausbildungszeit wurde für die Logistiktruppen vom Bundesrat auf 18 Wochen festgelegt (Ausnahme Motorfahrer, 21 Wochen). Nach Abzug der Ausbildungszeit für die allgemeine Grundausbildung stehen mir nach Rücksprache mit den Planern der Schule 52 ab dem Jahr 2004 für die Ausbildung der Diagnostiker noch 360 Stunden zur Verfügung.

6.2. Informationsbeschaffung/Instrumente

Die Informationsbeschaffung erfolgte durch Studium:

- Des Technologiestands
- Der Art der Baugruppen-Integration
- Der geforderten Verfügbarkeit
- Des Logistikkonzeptes (Instandhaltungskonzeptes)
- Des Reglements für die Automatikerausbildung
- Des Lehrplanes für den Automatiker

Die Instrumente die dabei eingesetzt wurden waren:

- Desk Analyse
- Expertenbefragungen
- Interviews



Ich klärte die Haltung der Gruppe Rüstung (Projektleitung Spz 2000) und des Bundesamtes für Betriebe (Armeemotorfahrzeugpark Thun) dieser Thematik gegenüber ab. Schliesslich überprüfte ich in einer Desk-Analyse die Berufsprofile, d.h. das Vorwissen des Polymechanikers, Elektrikers und Informatikers nach erfolgtem Lehrabschluss. Die untenstehende Abbildung „Zielgruppen der Ausbildungsbedarfserhebung“ zeigt das gewählte Spektrum meiner Informationssammlung.



Abbildung 6: Zielgruppen der Ausbildungsbedarfserhebung



Die Interviews mit den Zielgruppen deckten folgenden Themenkomplex ab. Ich benutzte dabei untenstehende Übersicht die mir als Arbeitsmittel diente.

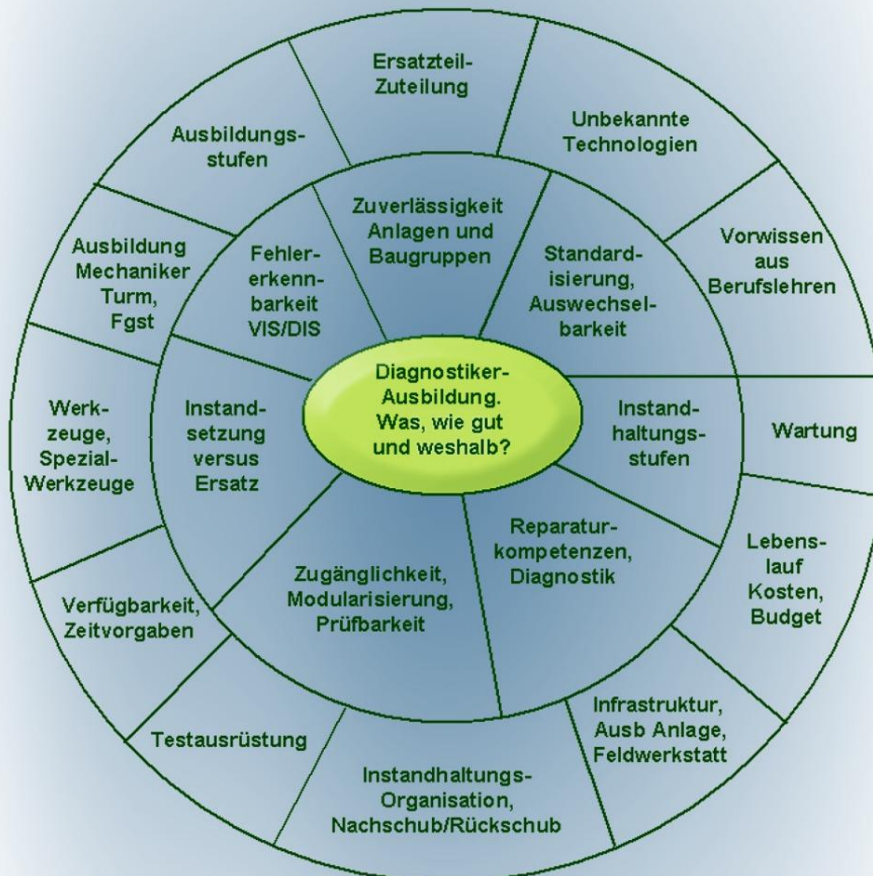


Abbildung 7: Themenkomplex

Zur weiteren Konkretisierung dienten mir die folgenden Fragen:

- Was erwarten sie von einem Diagnostiker Unteroffizier (gelegentlich nur Diagnostiker genannt) in Bezug auf diese Themen?



- Was soll die Funktion speziell kennzeichnen?
- Welche Aufgaben soll der Diagnostiker übernehmen?
- In welchen Bereichen soll der Diagnostiker am Schützenpanzer arbeiten?
- Wo sehen Sie die Abgrenzungen zum Turm- und Fahrgestellmechaniker?
- Was muss der Diagnostiker im Einzelnen tun um die genannten Aufgaben zu erfüllen?
- In welchen Themenbereichen ist, ungeachtet des beruflichen Vorwissens und der Erfahrung, nach Ihrer Meinung Ausbildung notwendig?
- In welchen Themenbereichen ist nach Ihrer Meinung Ausbildung notwendig, wenn wir das Vorwissen des Automatikers betrachten?
- Was sollte dem Automatiker aufgrund seines Vorwissens nicht übertragen werden?

Persönliche Informationen

Für mich persönlich galt es zudem, fachliche Informationen zu sammeln. Einlesen in Reglemente und technische Dokumentationen des Spz 2000. Durchlesen von Funktionsbeschreibungen und Hinweise sammeln über den letzten Stand in der technischen Diagnostik.

Um das Teilprojekt Ausbildung zu leiten, die Lehrpläne zu konzipieren, die Ausbildungshilfsmittel zu spezifizieren und deren Entwicklung und Produktion zu begleiten, wie um auch die erste Diagnostiker Ausbildung im Jahre 2005 durchzuführen, besuchte ich den Einführungs-, Bedienungs- und Instandhaltungskurs für den Spz 2000 bei den RUAG-Landsystems. Dort wurde ich sehr gut ausgebildet und erhielt viele nützliche Informationen.

6.4. Ergebnisse/Bedarf

Allgemeine Ergebnisse

Durch die kurzen Ausbildungszeiten in der Rekrutenschule können als Angehörige der Logistiktruppen, Fachbereich Instandhaltung nur Berufsleute mit abgeschlossener Lehre berücksichtigt werden. Die Ausbildung in Rekrutenschulen baut somit auf zivilem Wissen und Können auf. Auf Grund der verschiedenen in



Frage kommender Berufsprofile (Automechaniker, Landmaschinenmechaniker, Polymechaniker, Elektriker, Informatiker, Automatisierer und Telematiker) habe ich mich auf Grund des Dokumentenstudiums und der Interviews mit Lehrmeistern und Automatisiererlehrlingen, definitiv für die Berufsgruppe „Automatiker“ entschieden.

Diese Berufsgruppe bringt das gewünschte Kombinationswissen von Mechanik, Fluidtechnik (Hydraulik) Elektrik, Elektronik und Informatik mit. Siehe Mind Map „Ist“ und Lehrplan für die Ausbildung der Automatisierer im Anhang 2.

Es wurde auch erhärtet, dass nur derjenige Ausbildungsstoff vermittelt werden soll, der einen erheblichen Einfluss hat auf die Verfügbarkeit des Spz 2000 sowie die Sicherheit der Bediener, Logistikfahrzeuge, Werkzeuge, Prüfgeräte und Material tangiert.

Die Ergebnisse haben auch bestätigt, dass der moderne komplexe Spz 2000 nicht nur durch eine Truppenhandwerkerfunktion instand gehalten werden kann. Ein Diagnostiker für das Gesamtsystem, ein Turmmechaniker für das Teilsystem-Turm und ein Fahrgestellmechaniker für das Teilsystem-Fahrgestell sind ohne jeden Zweifel notwendig. Basierend auf den Befragungsergebnissen habe ich in den folgenden Abbildungen die Zuständigkeiten und Schwerpunkte dargestellt. Die unterschiedlichen Flächengrößen zeigen dabei deren Wichtigkeit.

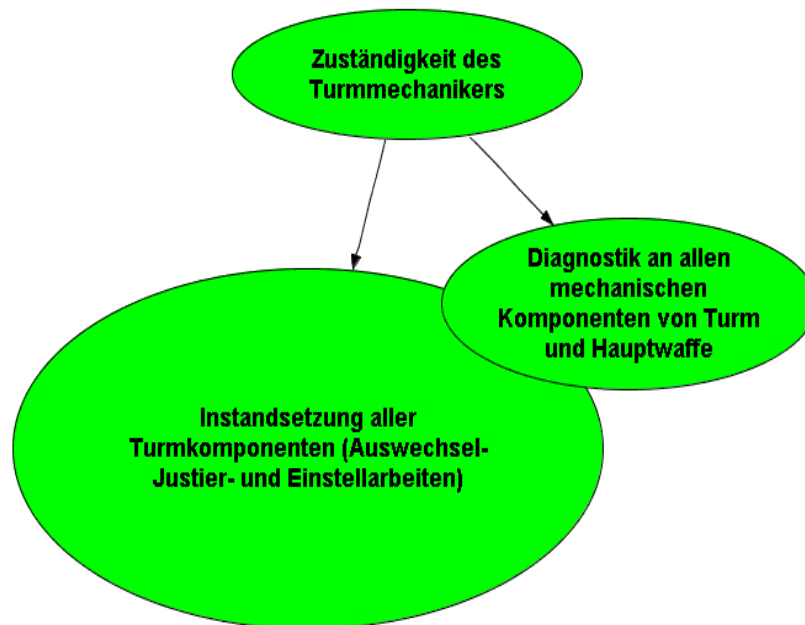


Abbildung 8: Zuständigkeit des Turmmechanikers

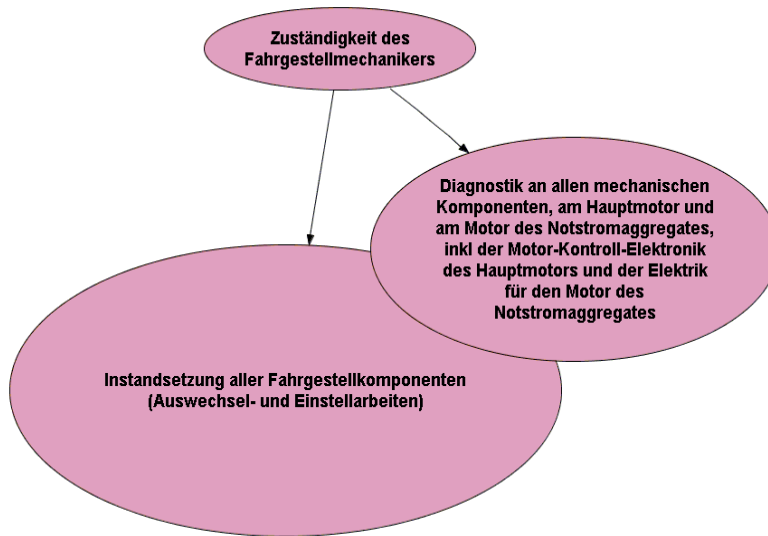


Abbildung 9: Zuständigkeit des Fahrgestellmechaniker

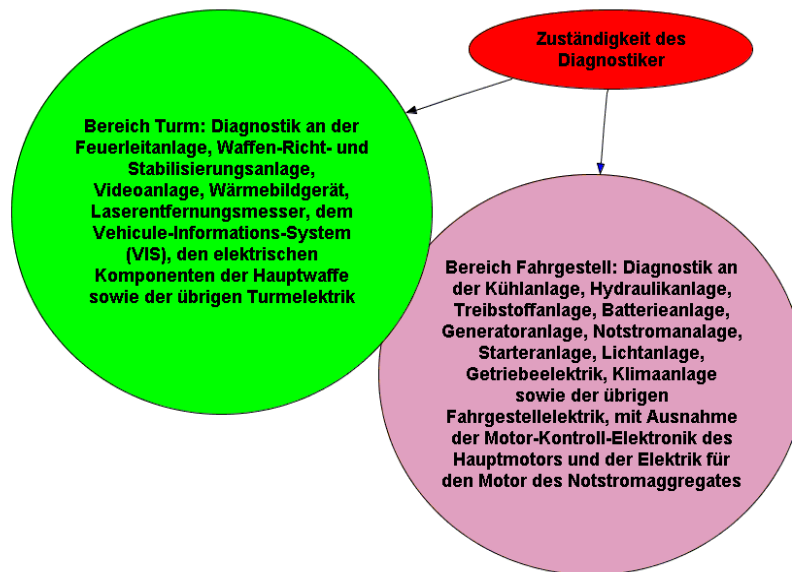


Abbildung 10: Zuständigkeit des Diagnostikers

Die diagnostische Tiefe und Breite ist dabei abgegrenzt durch den Leistungsumfang des VIS/DIS. Bereiche in denen das VIS/DIS keine Hilfe leistet und überdies von der Technik/Technologie dem mechanischen Bereich oder der Motorkontrollelektronik zugeordnet werden kann, bleiben für die Diagnostik in der Verantwortlichkeit des Turm- bzw. Fahrgestellmechaniker.



Aufgrund der geäußerten Erwartungen formulierte ich auch die Richtziele, unter Einbezug der Einsatzmöglichkeiten und Einsatzgrenzen der On- und Off-Board Diagnostik.

Richtziele der Ausbildung:

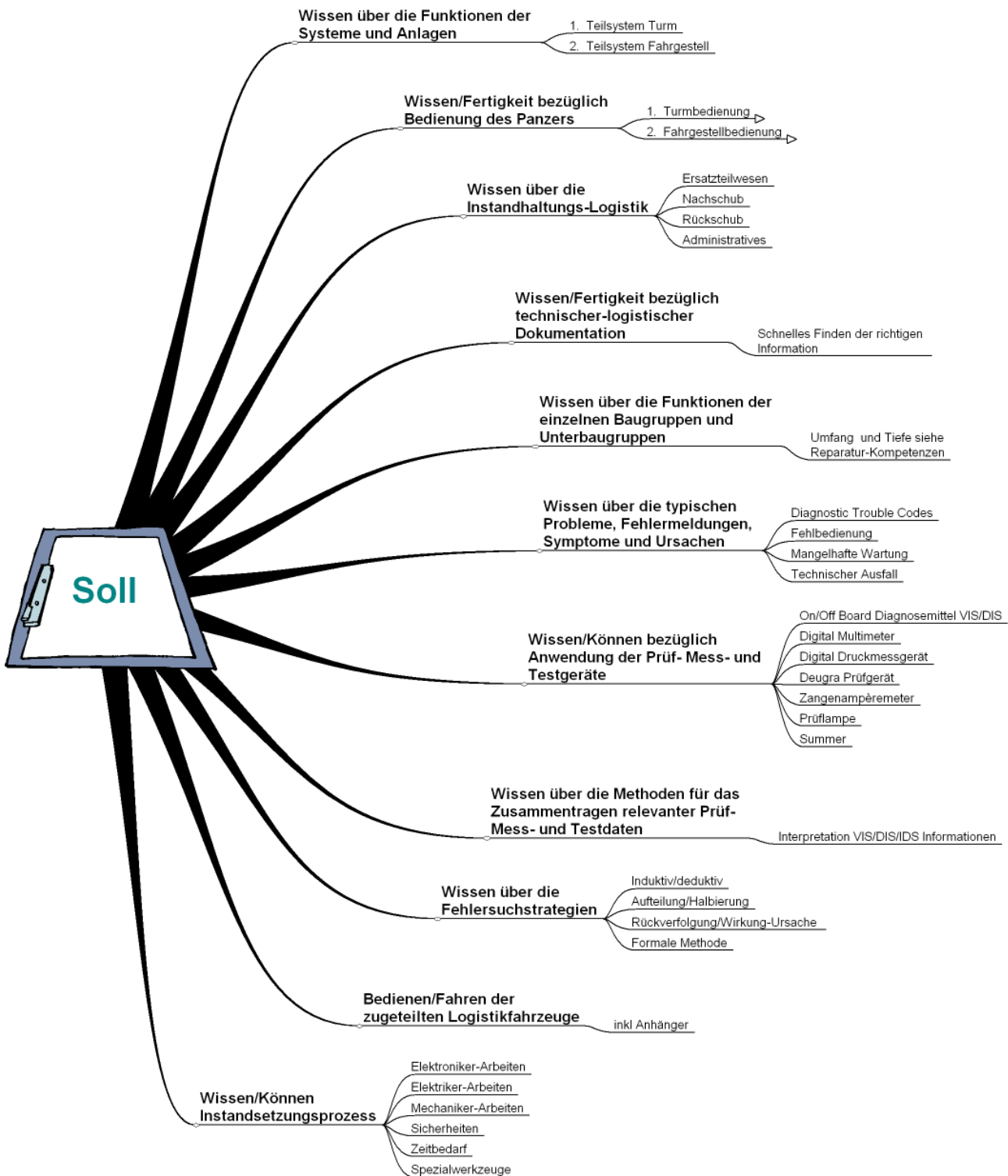
Der Diagnostiker Unteroffizier des Spz 2000 ist in der Lage:

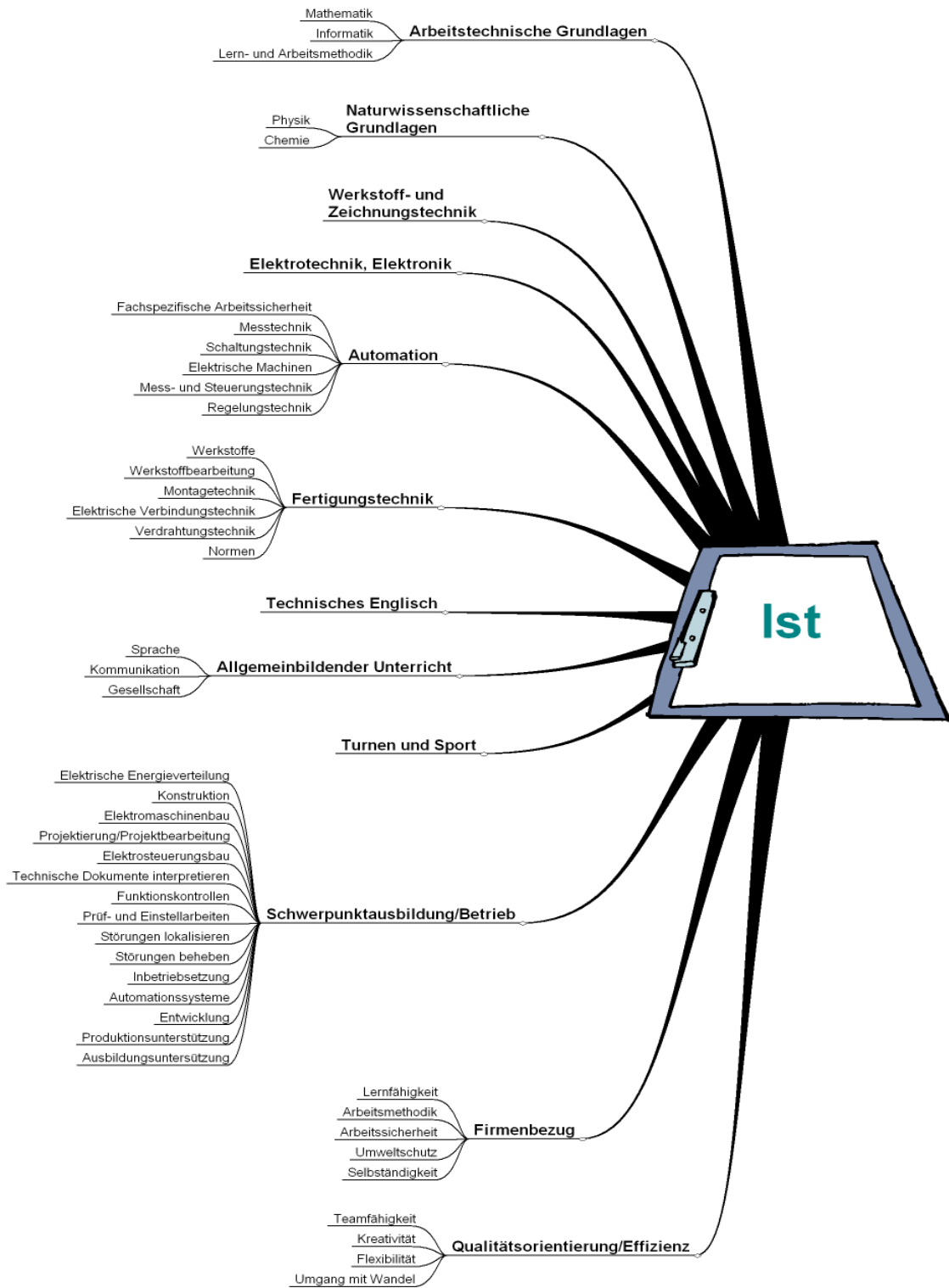
- über den generellen Einsatz des Spz 2000 zu orientieren
- Die Bezeichnung und die wichtigsten technischen Daten der Teilsysteme, Anlagen, Baugruppen, Bedienelemente und Instrumente zu nennen
- den Spz 2000 unfallfrei und korrekt zu bedienen und zu manövrieren
- Wartungsarbeiten, Funktionskontrollen (FUKO) und Systemtests mit Hilfe der Dokumentation sicher auszuführen um die Einsatzfähigkeit zu ermitteln.
- Den Aufbau und die technischen Funktionen der Teilsysteme, Anlagen und Baugruppen mit Hilfe der Unterlagen zu erklären.
- Die notwendigen Informationen zur jeweiligen Instandhaltungstätigkeit in der technisch-logistischen Dokumentation aufzufinden und alle vorkommenden Schemas zu lesen
- Mit Hilfe des Vehicle Information System (VIS) zu beurteilen, ob eine Störung/Fehler oder falsche Bedienung vorliegt
- Auftretende Mängel und Defekte auch unter erschwerten Bedingungen mit Hilfe des Diagnostic Information System (DIS) und den anderen zugeteilten Prüf- Mess- und Testmittel gemäss Reparaturkompetenzen zu diagnostizieren.
- Unter Beachtung der Reparaturkompetenzen und Zeitbegrenzung die Instandsetzungsarbeiten einzuleiten.
- Aufgabe der Einsatzlogistik, der mobilen Logistik und der stationären Logistik sowie Nachschub und Rückschub von Ersatzmaterial mit Hilfe der Unterlagen zu erläutern.



- zu beurteilen, welche Instandhaltungsstufe zuständig ist
- Die Baugruppen, Unterbaugruppen und Einzelteile mit Hilfe des elektronischen Ersatzteilkataloges im Integrierten Dokumentations- System (IDS) zu identifizieren.
- die notwendigen Ersatzteile zu beschaffen
- Seine mobile Ausrüstung (Fahrzeuge, Anhänger, Prüf- Mess- und Testgeräte, Spezialwerkzeuge) zu bedienen, zu fahren und auftragsorientiert einzusetzen.
- Diagnose-Teams zu führen und die Turm- und Fahrgestellmechaniker im Diagnoseprozess wirksam und synergetisch einzusetzen.
- Die notwendigen Nachschub/Rückschub und Defektmeldesystemformulare (DMS) korrekt anzuwenden.

Die nachfolgenden Mind Maps zeigen das inhaltliche „Soll“ für die erwartete Auftragserfüllung und das vorhandene „Ist“ beim ausgebildeten Automatiker.







Unter Berücksichtigung der verwendeten Technologien und der Art der Baugruppen Integration, (siehe Abbildung 5, Elemente und Instrumente der Informationsbeschaffung) ergibt sich nach erfolgter Verantwortlichkeitsaufteilung und Abgrenzung zwischen dem Diagnostiker, Turmmechaniker und Fahrgestellmechaniker folgender Ausbildungsbedarf:

Ausbildungsbedarf Diagnostiker- Unteroffizier

Ausbildungsbedarf Diagnostiker-Unteroffizier

Grundlagen:

- Ballistik
- Waffentechnik
- Chain-Gun-Technik
- Optronik
- Feuerleittechnik
- Zielverfolgungstechnik (Luftziele)
- Lasertechnik
- Restlichtverstärkungstechnik
- Wärmebildtechnik
- Klimatechnik
- Videotechnik
- CAN-Bus Technologie
- Fahrzeuginformatik

Technisch-logistische Dokumentation:

- Anwendung

System Spz 2000:

- Aufbau/Funktion
- Bedienung/Manövrieren/Schiessen
- Wartung/Funktionskontrollen
- Fehlermeldungen

Diagnostik:

- heuristisch

Mess-Prüf- und Testgeräte:

- VIS/DIS
- Digital Druckmessgerät
- Deugra Prüfgerät (Feuerlöschanlage)
- Justiergeräte
- Nebelwerfertestgerät
- Spezialwerkzeuge
- Sicherheitsvorschriften

Einsatzrelevante Instandsetzungsarbeiten

- Ausgewählte Kernarbeiten (Grundlage Rep Kompetenzen)
- Einstellarbeiten
- Notreparaturen

Instandhaltungslogistik:

- Bedienen/Fahren/Benützen der Logistikfahrzeuge



7. Prioritäten/Massnahmenplan

- Entwickeln des Lehrplanes (Ausbildungsmodule)
- Lernziele festlegen (Feinziele)
- Ausbildungsdauer der einzelnen Module festlegen
- Integration der Module in die Gesamtausbildung der Rekrutenschule
- Ausbildungsverfahren -formen und -methoden bestimmen
- Konzipieren, entwickeln der Ausbildungsmittel
- Organisation des Schulbetriebes

Daraus ergeben sich folgende Tätigkeiten:

7.1. Entwicklung des Lehrplanes

Da ein Ausbildungsvorhaben in dieser Grösse gut geplant sein muss und aufgrund der verschiedenen Abhängigkeiten, habe ich den Ausbildungsbedarf unter Berücksichtigung der Richtziele, der Ausbildungsformen -methoden und -mittel in 35 Ausbildungsmodule gefasst.

Diese Module habe ich zu Themenbereichen gruppiert und zu Lehrplänen für den Turm-, für den Fahrgestellmechaniker und für den Diagnostiker geordnet. Das Ordnungskriterium war im Wesentlichen eine Frage des unterschiedlichen Ausbildungsbedarfs des Diagnostikers im Vergleich zum Turm- und Fahrgestellmechaniker. Aber auch Abhängigkeit von festen Daten, wie Schiessplatz-Zuteilung, Panzerpistenzuteilung und definierte gemeinsame Arbeiten zusammen mit den Turm- und Fahrgestellmechaniker haben die Gestaltung beeinflusst. Von diesen 35 Modulen werden nun für die Ausbildung der Diagnostiker deren 28 benutzt.

Zum Finden der Komplementarität des Diagnostikers zum Turm- und Fahrgestellmechaniker habe ich den gleichen Plan, aber mit jeweils anderer Modulzuordnung verwendet. Abbildung 11 zeigt den Modulplan für Diagnostiker. Die Teillehrpläne zu den Ausbildungsmodulen sind in Form eines Beispiels im Anhang 5 zu finden.



7.2. Ausbildungsdauer

Die Dauer für die Ausbildung der einzelnen Module ist im untenstehenden Modulplan ersichtlich.

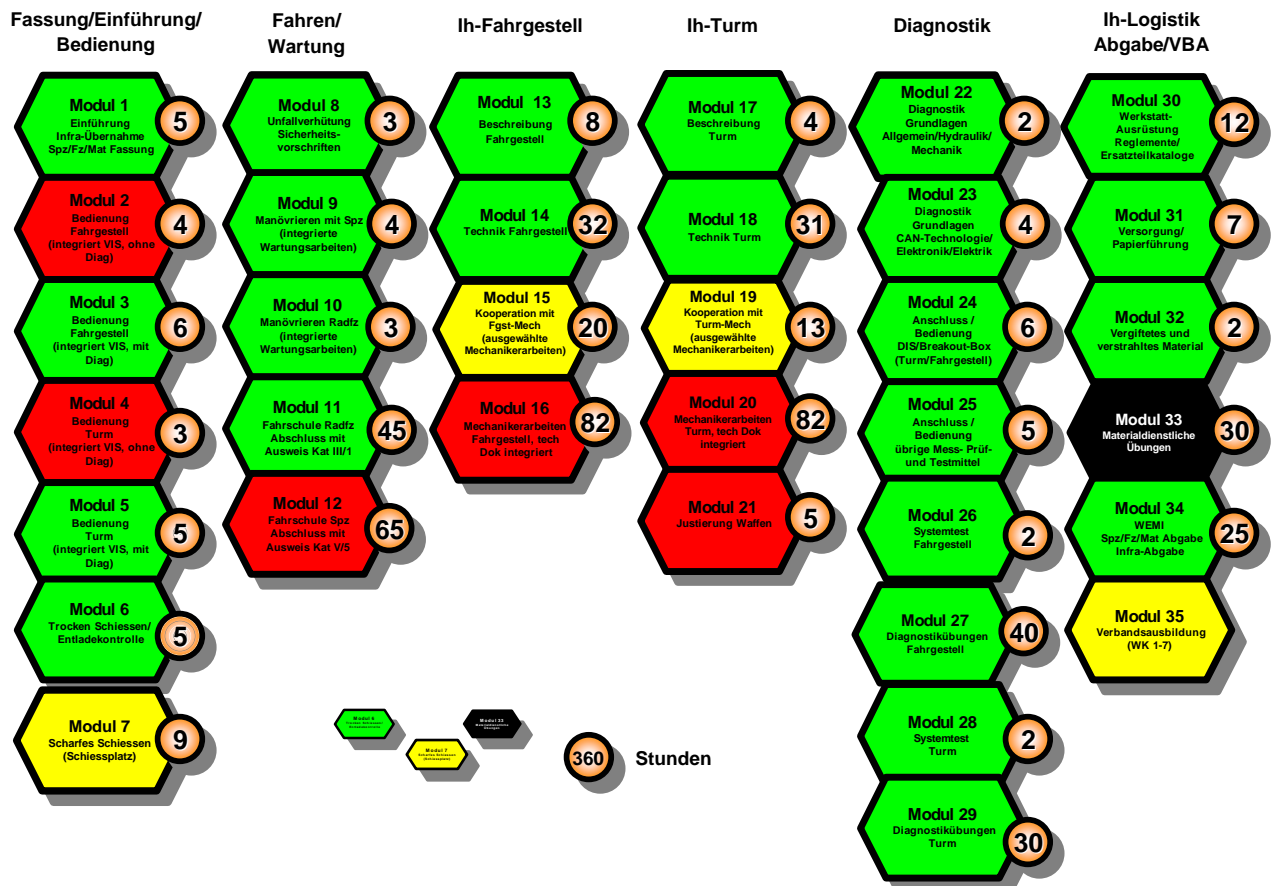


Abbildung 11: Modulplan für Diagnostiker

- grün Ausbildungsmodule Diagnostiker
- gelb Zusammenarbeit mit Turm- und Fahrgestellmechaniker
- rot Ausbildungsmodule Turm und/oder Fahrgestellmechaniker
- schwarz Durchhalteübung

Weitere Angaben bezüglich Ausbildungsdauer für die verschiedenen Bereiche siehe Anhang 3.



7.3. Integration in die Gesamtausbildung der Rekrutenschule

Die Ausbildung dauert 18 Wochen und beinhaltet in den 28 Modulen 360 Stunden. Die Ausbildung wird in den Panzermechaniker/Waffenmechanikerschulen 52 (Pzm/Wafm S 52) durchgeführt; dort ist die gesamte für die Ausbildung benötigte Infrastruktur (Hallen, Krananlagen, CUA Schulungsräume) vorhanden.

Die Stunden für die Funktionsgrundausbildung sind im jeweiligen Schulplan der Pzm/Wafm Schulen 52 vorgegeben. Die Diagnostikerklasse verschiebt sich für gewisse Module in die Turmmechaniker- und Fahrgestellmechanikerklasse. Das folgende Schema zeigt die Zuordnung der Module zu den einzelnen Klassen und den vorgesehenen Ablauf der Ausbildung.

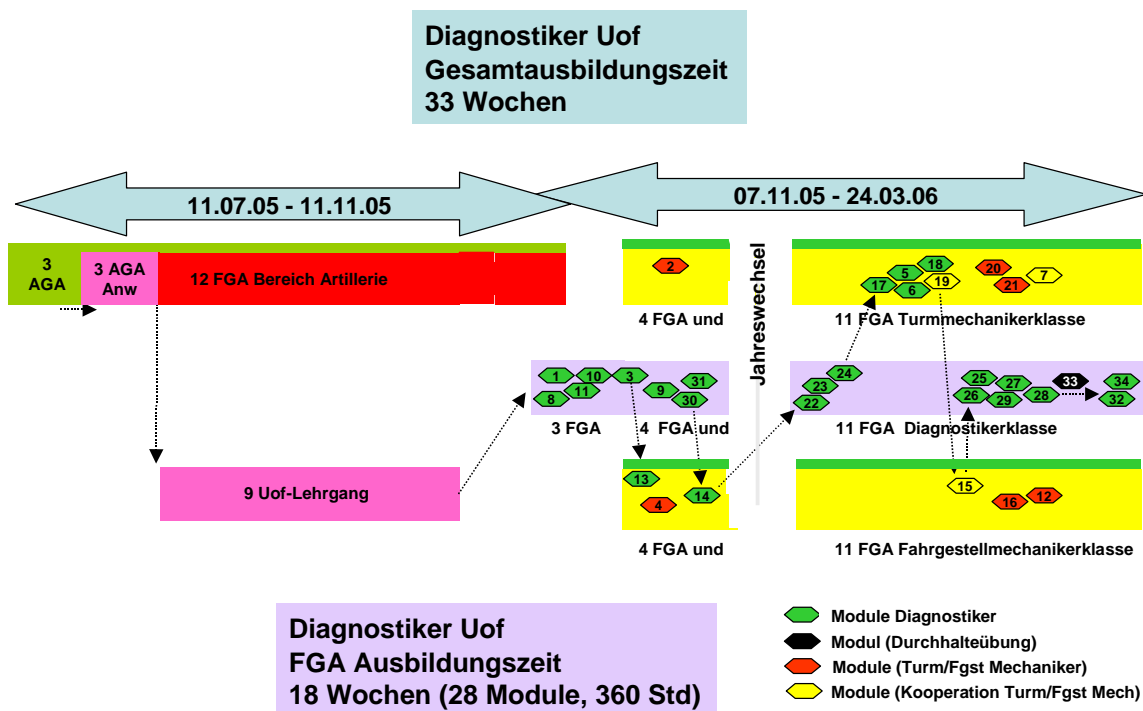


Abbildung 12: Ablauf der Ausbildung



Die Diagnostiker werden in einer eigenen Klasse mit Schwerpunkt Diagnostik durch einen Berufsunteroffizier (Instruktor) geführt und ausgebildet (Module in grün). Wie schon erwähnt, werden sie für die Ausbildung in den Bereichen Bedienung, Fahren, Wartung, Technik, Instandhaltungsarbeiten und Instandhaltungslogistik der jeweiligen Turm- bzw. Fahrgestellmechanikerklasse zugewiesen.

(Module in gelb bzw. grün). Mit dieser Durchmischung wird die Teamarbeit Diagnostiker/Mechaniker wie sie später im Feldeinsatz zwingend ist, schon im Grundausbildungsprozess gelebt.

Da die Instruktoren meist auf ihren eigenen Ausbildungsbereich „Turm oder Fahrgestell“ konzentriert sind, werden diese Erfahrungen überdies in der Diagnostikerausbildung besser eingebracht.

Der Instruktor der Diagnostikerklasse behält die Verantwortung über seine Klasse auch in diesen dezentralen Phasen und nimmt deshalb, wo sinnvoll, als Mentor an allen Ausbildungen teil.

Die eigentliche Ausbildung in Diagnostik mit Hilfe des VIS/DIS und den übrigen Prüf- Mess- und Testgeräten (Module 22-29) kann, bei Bedarf und wenn gewünscht, wechselweise auch durch die Instruktoren der Turm- und/oder Fahrgestellklassen übernommen werden.

Die Leitung der ersten Diagnostikausbildung (Pilotklasse) werde ich selber übernehmen. Zur Unterstützung steht mir dabei ein Instruktor zur Seite der die Diagnostikerklassen in den darauf folgenden Jahren führen wird.

7.4. Ausbildungsverfahren, -formen und -methoden bestimmen

Da die Automatiker über die nötigen Lernstrategien, Denkfertigkeiten und – Strategien verfügen, wählte ich für die Ausbildungsmodule eine Mischform zwischen Unterricht im Klassenverband, Kleingruppenarbeit, Werkstatt und selbstständigem Einzellernen mittels Computer Unterstützter Ausbildung (CUA). Die Schüleraktivität steht dabei immer im Vordergrund. Damit ist gewährleistet, dass der Unterricht abwechslungsreich und lebendig abläuft. Dies soll die Schüler in besonderer Weise zum Lernen animieren. Mit Einlagen, wie Diagnostikübungen mit anschließendem Diagnostik-Feedback gewinnen die Schüler fachliche Sicherheit. Die jeweiligen Methoden werden dabei situationsgerecht ausgewählt.

7.5. Lernziele festlegen

Diese werden von den beschriebenen Richtzielen abgeleitet, in den verschiedenen Teilehrplänen konkretisiert und den entsprechenden Modulen zugeordnet.



Die Ausbildung zum Diagnostiker verlangt einen grossen Anteil an deklarativem Wissen (Begriffswissen: Fakten, Definitionen, Merkmale usw.)

Die Lernziele ihrerseits verlangen aber auch das Verständnis zur Umsetzung am Schützenpanzer, deshalb wird auch ein grosses Mass an prozeduralem Wissen (Verfahrenswissen: Denkfertigkeiten und Denkstrategien) gefordert.

7.6. Konzipieren, entwickeln und produzieren der Ausbildungsmittel

Eine effektive und effiziente Ausbildung der Diagnostiker, unter dem Aspekt der kurzen Ausbildungszeit, erfordert speziell zu diesem Zweck konstruierte Ausbildungsmittel mit Fehlersimulationsmöglichkeiten und virtuellen Präsentationsmöglichkeiten zur Vermittlung/Erarbeitung des erforderlichen Systemwissens und der Schulung der schnellen Diagnose, im Bereich des Turms und des Fahrgestells.

Die Vermittlung der diversen Steuerungs-, Regelungs- und Sicherheitsfunktionen kann nicht mit Einsatzmaterial durchgeführt werden, da diese nur die Endfunktionen gegen aussen sichtbar anzeigen. (Diese Erkenntnis beruht auf der Erfahrung mit bereits eingeführten komplexen Waffensystemen, wie etwa dem Panzer 87 Leopard).

Folgende Ausbildungsmittel sind Teil eines durch uns entwickelten, umfassenden Ausbildungsmittelkonzepts im Bereich Spz 2000:

- | | |
|--|-----------|
| ➤ Bedien- und Diagnosetrainer Turm | Anzahl 3 |
| ➤ Bedien- und Diagnosetrainer Fahrgestell | Anzahl 2 |
| ➤ Schülerstationen mit CUA Stufe 0 und 1 (CUA 0/1) | Anzahl 36 |
| ➤ Didaktikboard (DB) mit CUA Stufe 2 (CUA 2) | Anzahl 10 |
| ➤ Bedien- und Diagnosetrainer Waffe | Anzahl 1 |

Die verschiedenen Bedien- und Diagnosetrainer (Turm, Fahrgestell) bilden zusammen mit dem Didaktikboard/CUA und der Ausbildung am Echtmaterial die Eckpfeiler dieses Ausbildungsmittelkonzepts. Dies erlaubt eine individuelle Ausbildung in Kleingruppen (2 bis 3 Schüler) bei einer Klassengrösse zwischen 6 bis 9 Schüler.

Die Lernsoftware Produktion ist bereits im Gange (siehe Anhang 5, Teillehrpläne für die Ausbildungsmodule). Die Bedien- und Diagnosetrainer für Turm und Fahrgestell werden nach Vertragsabschluss (vorgesehen auf 01.01.04) industriell entwickelt und produziert.



7.7. Organisation des Schulbetriebes

Mit diesem Arbeitsschritt müssen für die entwickelte Ausbildung, Lehrpersonal, Infrastruktur, Ausbildungsmittel und die notwendige Anzahl Schützenpanzer bereitgestellt werden. Der notwendige Umbau der vorgesehenen Ausbildungshallen wurde im Team erarbeitet. Der Beginn für die bauliche Anpassung der vorgesehenen Gebäude ist geplant auf den 13. Oktober 2003.

Das vollständig entwickelte Ausbildungsvorhaben für die Diagnostiker-Funktionsgrundausbildung muss am 01.10.2005, d.h. einen Monat vor Ausbildungsbeginn bereit stehen.

8. Ausbildungskonzept

8.1. Zielpublikum

Automatiker, die nach den ersten drei Wochen Grundausbildung selektioniert sind für die Ausbildung zum Diagnostiker Unteroffizier am Spz 2000.

8.2. Didaktische Analyse

Als Grundlage für die Auswahl der Ausbildungsinhalte hat mir der erarbeitete Soll-Ist Mind Map hilfreiche Dienste geleistet. Nach erfolgtem Abschluss der Ausbildungsbedarfserhebung konnte ich aus dieser Aufstellung die definitiven Lerngebiete bzw. Lerninhalte für die Diagnostiker Ausbildung auswählen und festlegen. Die ausgewählten Lerninhalte sind in Abbildung 11 Modulplan ersichtlich.

8.3. Absichten klären

Mit dieser Ausbildung soll dem zukünftigen Diagnostiker-Unteroffizier eine breite Technologie- und Spartenübergreifende Ausbildung ermöglicht werden. Er soll auch in Bereichen wie Hydraulik, CAN-Bus, Feuerleittechnik, Laser und Wärmebildtechnik, ein gefestigtes, breites Grundwissen verfügen, um im Rahmen seiner Tätigkeit als Diagnostiker selbstsicher aufzutreten, sichere Diagnosen zu stellen und die Instandsetzung einzuleiten. Zudem soll er in seinem Umfeld beratende Funktionen übernehmen. Des Weiteren erachte ich es als wichtig, dass er auch im erlernten Beruf als Automatiker sein Wirkungsfeld durch die gewonnene Fachkompetenz erweitern kann.



8.4. Lernbereiche abwägen

Das Erreichen der Zielsetzung wird über kognitive und psychomotorische Lernprozesse erreicht. Psychomotorische Fähigkeiten werden vornehmlich für das Bedienen des Panzers, das Manövrieren des Panzers, das Fahren der Logistikfahrzeuge und für die Handhabung der Testgeräte und den für die mit dem Turm und Fahrgestellmechaniker gemeinsam auszuführenden Arbeiten verlangt.

8.5. Varianten zum Unterrichtsverfahren entwickeln

Die Unterrichtseinheiten sollen in allen Bereichen sehr schülerzentriert durchgeführt werden. Gruppenarbeiten am Didaktikboard und Einzelarbeiten an den CUA Arbeitsplätzen plus Präsentationen der erarbeiteten Lösungen und das Beantworten von Fragen beim Arbeiten am Didaktikboard werden im Vordergrund stehen. Die Umsetzung in die Praxis und das Üben und Festigen erfolgt danach in Partnerarbeit an den Diagnosetrainern. Einige der Lerninhalte sind von hoher Komplexität, deshalb scheint es mir wichtig, die Ausbildung situationsgerecht zu führen und gegebenenfalls (wo nötig) Präsentationen und Erklärungen in den Unterricht einzubauen.

8.6. Lehrplanvorgaben interpretieren und Unterrichtsverfahren festlegen

Im Zuge der erstmaligen Erarbeitung eines Lehrplanes für Diagnostiker konnte ich die Auswahl selbst bestimmen und die Inhalte innerhalb der Module frei zusammenstellen. Einiges wurde aber vorgegeben, so zum Beispiel die Inhalte für die Fahrschule für Kleinlastwagen zum Erreichen der Prüfungsreife oder die Art und Weise der Materialübernahmen und -abgaben am Beginn und bei Abschluss der Ausbildung.

8.7. Gegebenheiten bei den Lernenden bestimmen

Das Ausbildungsniveau ist nicht einheitlich (mit und ohne Berufsmatura), das Erfahrungspotential in Diagnostik unterschiedlich. Die Lernenden sind diszipliniert und gewohnt, im Theoriesaal, in Hallen und Werkstätten zu arbeiten, jedoch nicht auf dem Feld. Die Lernmotivation bzw. die Leistungsbereitschaft ist aufgrund von Erfahrungen überdurchschnittlicher (Ausbildung von Kadern). Die Analyse der Ausbildungsbedarfserhebung hat deutlich ergeben, dass die Vorkenntnisse im Bereich Diagnostik sehr unterschiedlich sind. Dabei heben sich zwei Gruppen etwas von einander ab:



Zum einen sind dies die Automatiker die in Produktionsbetrieben gelernt haben, welche eindeutig weniger Vorkenntnisse in Diagnostik verfügen. Zum anderen gibt es Automatiker aus Instandsetzungsbetrieben, welche über das nötige Wissen verfügen. Das Ausbildungsniveau für die Grundlagenausbildung in Diagnostik wird deshalb eher tief angesetzt.

8.8. Rahmenbedingungen klären

Die Ausbildungszeit von 360 Stunden reicht aus, um die Zielsetzungen mittels grosser Schüleraktivität zu erreichen. Die Klassenstärke ist mit 6-9 Personen angemessen. Die Teilnehmer arbeiten mit elektronischer Dokumentation und wie bereits erwähnt mit CUA, Bedien- und Diagnosetrainern, Didaktikboards, aber auch am Einsatzmaterial (Spz 2000). PowerPoint-Präsentationen sind für die Einführung in die technische Diagnostik, die Ersatzteilbewirtschaftung, die Papierführung und für das Defektmeldesystem grösstenteils vorhanden, müssen aber noch teilweise angepasst werden.



8.9. Ausbildungsdurchführung (Erarbeitung des Systemwissens)

Das speziell für diese Ausbildung entwickelte Konzept der lernzielorientierten Kleingruppenausbildung mittels Hypermedia (als CUA 2 bezeichnet), soll eine Verbesserung des Lernprozesses bewirken.

Die Idee ist, ein aktiver, kumulativer, zielorientierter Prozess zu ermöglichen, der zwar vom Lehrpersonal und durch Problem- und Aufgabenstellungen angestoßen werden kann, letztlich aber von innen heraus, d.h. durch die Schüler selbst gesteuert werden muss. Es ist somit auch eine Abkehr von der klassischen Computer unterstützten Ausbildungsform (CUA) und ein Übergang zu aktiveren Formen, wobei, Visualisierung, Simulationen und Informationsabrufe im Vordergrund stehen.



Abbildung 13: Ausbildungsdurchführung (Erarbeitung des Systemwissens)

Obige Darstellung zeigt den Ablauf der Ausbildungsdurchführung.



Der Ablauf ist gekennzeichnet durch:

1. Die Aktivierung der Schüler durch die Aufgabenstellung
 2. Dem Abrufen bereitgestellter Information aus einem Info Pool
 3. Der Ausnutzung der Gruppendynamik für die Lösungsfindung
 4. Dem Abrufen von Hinweisen (gestufte Hilfen) für den Lösungsvorschlag
 5. Dem Einbringen der endgültigen Lösung mit Abschluss
 6. Der Evaluation in der Gruppe durch Aufruf der Musterlösung und Vergleich
- Schaffung einer Lern- und Arbeitssituation entsprechend den späteren Arbeitverhältnissen im Feldeinsatz.
 - Bestimmung des Lerntempos durch die Schüler in Abhängigkeit des Lernfortschrittes
 - Schaffung einer Lernsituation, die es dem Lehrpersonal gestattet, jedem Schüler entsprechend seines Ausbildungsstandes individuell zu unterstützen und zu beraten.

Die (Lern-) Gruppe soll als Team agieren und gemeinsam die Verantwortung für die Lern-Erfolge oder -Misserfolge übernehmen. Dadurch werden Motivations- und Kontrollfaktoren, mit ihren Möglichkeiten zum Erfahrungsaustausch, zum Vergleich des Lernfortschritts, zur gegenseitigen Anregung stark verbessert.

Es spricht heute vieles dafür, Technologien einzusetzen, die auf die Grundidee des gruppenweisen selbstgesteuerten Lernens ausgerichtet sind. Dies umfasst aber mehr als nur das Selbstlernen. Es bedeutet, dass dieser Ablauf als Bestandteil der Konzeption in den Modulplan integriert werden muss. Nur dann, ist die Aufgabe zu bewältigen, die unterschiedlichen Bearbeitungszeiten und Bearbeitungswege und vieles andere mehr, mit direktem Bezug zur praktischen Anwendung an den Diagnostetrainern und an den Schützenpanzern berücksichtigen zu können.

Anmerkungen zum Didaktikboard

Das Didaktikboard ist ein berührungsempfindliches Grossbildschirmgerät, das nebst den beschriebenen CUA ähnlichen Problem- und Aufgabenstellungen, zusätzlich, ein Schreiben und Zeichnen mittels elektronischen Stiften, sowie ein Radieren, Kopieren, Drucken usw. gestattet.



8.10. Ausbildungsdurchführung (Praxis der Fehlersuche)

Die Vorführung möglicher Störungen am Panzer ist für das Lehrpersonal meist sehr umständlich und zeitraubend. Geräte und Baugruppen funktionell verknüpft sind eingebaut meist unübersichtlich angeordnet, ausgebaut jedoch nicht mehr funktionsfähig.

Um diese Probleme zu lösen werden zur Zeit, nach unserer Spezifikation eigentliche Bedien- und Diagnosetrainer auf der Basis von voll funktionsfähigen modifizierten Panzertürmen und Panzerfahrgestellen entwickelt.

Untenstehende Abbildung zeigt den Bedien- und Diagnosetrainer für den Turm.

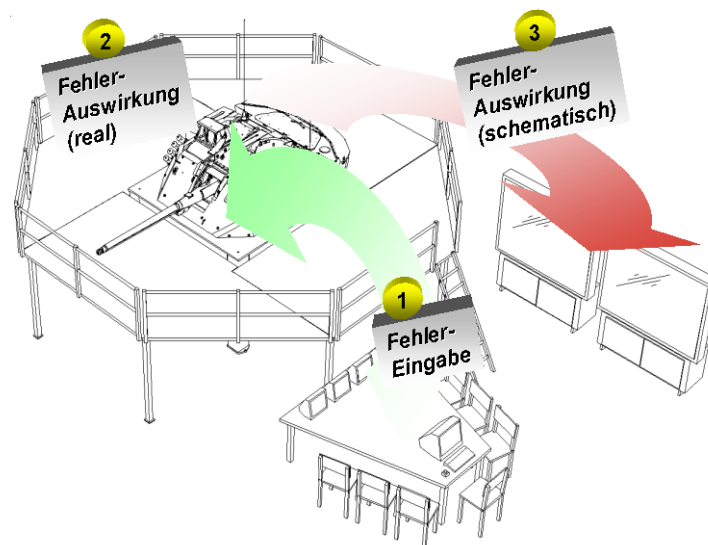


Abbildung 14: Bedien- und Diagnosetrainer Turm

Diese gestatten,

- das Interesse an der Technik und Technologie wirksam zu wecken
- die komplexe Wirklichkeit zugänglicher zu machen
- die technischen Zusammenhänge mittels Vorführungen zu verdeutlichen.



Die Trainer erlauben es weiter, über berührungsempfindliche Bildschirme die am meisten vorkommenden Fehler einzugeben. Ohne durch unterbrochene Leitungen oder entfernte Baugruppen oder Einzelteile irritiert zu werden, kann sich der künftige Diagnostiker nun auf das für eine Fehlereinkreisung so wichtige Diagnosetraining konzentrieren. Der Diagnosetrainer wird erst dann eingesetzt, wenn die Systemkenntnisse mittels CUA vermittelt oder mit dem bereits erwähnten Didaktikboard in der Kleingruppe erarbeitet sind.

- Basis der Ausbildung bleibt auch bei diesen Trainern der Dialog zwischen Instruktor und Schüler
- Der Trainer wird programmiert (Fehlereingabe)
- die Aufgabe wird gestellt, die Schüler (meist ein 2-er Team) kontrollieren das System und beobachten die Fehlersymptome auf dem VIS
- Durch Messen und Prüfen mit dem VIS und/oder DIS oder mit anderen Prüfgeräten und Massnahmen, wird versucht, den oder die Fehler einzukreisen
- Nach Berücksichtigung aller bis dahin erhaltenen Informationen wird die Diagnose formuliert
- Diese wahrscheinliche Fehlerursache wird dem Instruktor mitgeteilt.
- Dieser ruft das passende multimediale Diagnostik-Feedback am Didaktikboard ab (auch CUA) und bespricht mit den Schülern ihre Vorgehensweise und den gewählten Weg zur Diagnose. .
- Bei zutreffender Diagnose beseitigt der Instruktor den eingegebenen Fehler.
- Bei fehlerhafter Diagnose wird die Fehlersuche fortgesetzt.

Die Ausbildung an Bedien- und Diagnostiktrainern hat ihre Vorzüge, darf aber nicht davon ablenken, dass eine ernstfallorientierte, möglichst praxisnahe Ausbildung die Hauptaufgabe ist.

Die Fähigkeit zur Improvisation, das Suchen einfacher Lösungen und das Arbeiten mit einfacheren Mitteln dürfen durch Ausbildungspfektionierung keinesfalls geschwächt werden.



8.11. Evaluation und Weiterentwicklung

Zweck dieses Arbeitsschrittes wird es sein, Schwachstellen aufzudecken, die sich bei der Durchführung der ersten Ausbildung ergeben, die aber in der Planungsphase nicht zu erkennen waren. Die dazu notwendigen Methoden werde ich vor der Durchführung der Ausbildung ermitteln. Unterscheiden werde ich zwischen einer „Internen Evaluation“ und einer „Externen Evaluation“. Die interne Evaluation bezieht sich auf Mängel, die sich auf die Ausbildungsergebnisse auswirken (z.B. durch fehlerhafte Learnware für die CUA). Die Bewährung bei den Schülern wird nach erfolgter Ausbildung durch eine externe Evaluation untersucht, die bei uns als Fachdienst Inspektion bezeichnet wird und durch Vorgesetzte verschiedener Stufen durchgeführt wird. Kursberichte der Panzerbrigaden von den Wiederholungskursen (WK's) zeigen überdies ob die Diagnostiker in der Lage sind ihren Auftrag im Rahmen der Einheit zu erfüllen. Diese Rückmeldungen zeigen auch die zu treffenden Massnahmen. Zur Weiterentwicklung und Optimierung der Ausbildung werde ich die Inhalte auch unter Einbezug des Defektmeldesystems (DMS) beurteilen und die Schwerpunkte der Diagnoseschulung der Fehlerhäufigkeit entsprechend anpassen.

Während den 18 Ausbildungswochen wird den Schülern eine grosse Fülle von Stoff geboten. Sie werden am Schluss der Ausbildung über ein fundiertes Wissen und über die notwendigen Fertigkeiten verfügen um ihren Auftrag als Diagnostiker zu erfüllen. Zudem wird auch die Basis gelegt, damit sie sich in der Verbandsausbildung (d.h. in den 7 Wiederholungskursen) autodidaktisch und individuell durch „On the Job Training“ weiterbilden können. Die Organisation einer ggf. gezielten Weiterausbildung oder Auffrischung liegt jedoch in der Verantwortung der zuständigen Instandhaltungs-offiziere der jeweiligen Einheit.

9. Kosten/Nutzen der Ausbildung

9.1. Kosten der Ausbildung

Der Fachbereich Instandhaltung, verfügt nicht über ein eigenes Ausbildungsbudget. Die Rekruten, Soldaten und Kader werden uns für die Ausbildung zugewiesen. Das Ausbildungsbudget liegt beim VBS (Budgetplanung Spz 2000). Die Vielzahl der Kostenparameter sowie die Komplexität der Materie erlaubten mir nicht, in der begrenzten Zeit der Diplomarbeit, eine exakte



Kostenberechnung bzw. eine exakte Kostenstruktur für dieses Ausbildungsvorhaben zu definieren. Deshalb habe ich ein bereits vorhandenes informatikgestütztes Schemata für die Berechnung der Ausbildungskosten angewendet. Eine detaillierte Übersicht über Kostenstruktur/Schemata und Ergebnisse befindet sich im Anhang 1.

9.2. Überlegungen zur Wirtschaftlichkeit

Die Gesamtkosten pro neuausgebildeten Diagnostiker Unteroffizier mögen beim ersten Hinsehen hoch erscheinen.

Der Vergleich mit dem Profidiagnostiker zeigt aber, dass der Milizdiagnostiker durch seine Dienstleistungen in den Wiederholungskursen (7 WK's in 7 Jahren) sowie durch die relativ lange Nutzungsdauer der Spz 2000 Flotte, wesentlich günstiger ist. (Siehe Grafik im Anhang 1, Kostenvergleich Profi-Miliz-Instandhaltung)

9.3. Nutzen der Ausbildung

- Gezielte und fehlerfreie Anwendung der On- und Off-Board Testmittel und der Schemata, schnelleres und sicheres lokalisieren von Fehlern an den Systemen und Anlagen des Schützenpanzers
- Zeitgewinn für die Instandhaltung
- Sicherstellung der geforderten Verfügbarkeit im Ausbildungsbetrieb und Ernstfall-Einsatz
- Kosteneinsparung im Vergleich zur Profi-Instandhaltung

10. Risiken

10.1. Kritische Erfolgsfaktoren

- Akzeptanz der Gruppen CUA
- Entwicklungszeit für die Lernmodule
- Verfügbarkeit der Ausbildungsmittel zu Ausbildungsbeginn



- Fehlendes Fachwissen der Instruktoren

10.2. Begegnung möglicher Widerstände

Aufgrund der bewilligten Beschaffung des Spz 2000 und der damit notwendigen Ausbildung sind Widerstände gegen das Ausbildungsvorhaben intern kaum zu erwarten.

Hingegen sind Widerstände denkbar bezüglich der gewählten Ausbildungsverfahren -formen und -methoden

- Befürchtete Konkurrenz zum etablierten CUA
- Zu offene Didaktik bei der Gruppen CUA (weniger Kontrolle)
- Konzept der Eigenverantwortung durch Traditionalisten in Frage gestellt.

Begegnung:

- Diesen „Ängsten“ will ich mit einer umfassenden und offenen Informationspolitik über alle involvierten Stellen hinweg und mit starkem Einbezug der Vorgesetzten und des Lehrpersonals in allen Schritten der Ausbildungsentwicklung (Konzept, Beschreibung, Spezifikation Entwicklung, Produktion, Einführung, Erprobung und Nutzung im Unterricht) entgegentreten.
- Bezüglich fehlender Fachkenntnisse habe ich bereits eine Ausbildung an der Gewerblich Industriellen Berufsschule in Thun organisiert. Diese beginnt am 31.10.03 und hat zum Ziel, während 20 Halbtagen den ebenfalls ermittelten Ausbildungsbedarf der Instruktoren abzudecken.



11. Entwicklungsprozess der Diplomarbeit

11.1. Ablaufplan

Untenstehendes Diagramm zeigt meine ursprüngliche Planung und die tatsächliche Realisierung der verschiedenen Entwicklungsschritte.

ID	Aufgabenname	Anfang	Abschluss	Dauer	Timeline (2003)											
					May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct						
1	Disposition/Ausgangslage/ Problemstellung/Porträt Ih Trp	14.04.2003	11.05.2003	23	[Orange bar from May to mid-May]											
2	Realisiert	14.4.2003	14.05.2003	27t	[Blue bar from mid-May to end of May]											
3	Auftrag/Auftraggeber/Zielsetzung und Abgrenzung	17.05.2003	24.05.2003	7	[Orange bar in early June]											
4	Realisiert	18.05.2003	22.05.2003	4t	[Blue bar in early June]											
5	Vorgehensplan/ Ausbildungsbedarfserhebung	07.06.2003	04.07.2003	20	[Orange bar from mid-June to mid-July]											
6	Realisiert	11.06.2003	16.08.2003	58t	[Blue bar from mid-July to mid-August]											
7	Ausbildungskonzept	06.07.2003	22.08.2003	40	[Orange bar from mid-August to mid-September]											
8	Realisiert	22.08.2003	13.09.2003	20t	[Blue bar from mid-September to mid-October]											
9	Finanzielle Aspekte/ Nutzen der Ausbildung	24.08.2003	07.09.2003	12	[Orange bar in late September]											
10	Realisiert	17.09.2003	22.09.2003	5t	[Blue bar in late September]											
11	Erfolgskontrolle/mögliche Widerstände	08.09.2003	12.09.2003	5	[Orange bar in early October]											
12	Realisiert	24.09.2003	3.09.2003	4t	[Blue bar in early October]											
13	Lektorat /Korrekturen/Freigabe	14.09.2003	06.10.2003	18	[Orange bar from early October to mid-October]											
14	Realisiert	07.10.2003	10.10.2003	4t	[Blue bar in mid-October]											
15	Kopieren/Binden	08.10.2003	19.10.2003	9	[Orange bar in late October]											
16	Realisiert	14.10.2003	17.10.2003	4t	[Blue bar in late October]											

Abbildung 15: Planung und Verlauf der Diplomarbeit

orange geplanter Verlauf der Diplomarbeit
 blau tatsächlicher Verlauf der Diplomarbeit

Mitte April 2003 konnte ich meine Diplomarbeit in Angriff nehmen. Die Planung konnte ich bis auf die Bedarfserhebung, die mehr Zeit als geplant in Anspruch nahm, gut einhalten. Dank der konsequenten Abarbeitung der einzelnen Schritte



und dem häufigen Arbeiten an Sonntagen konnte ich den ursprünglichen Plan aber wieder einholen.

11.2. Reflexion des Entstehungs- und Lernprozesses

An den Entstehungsprozess denke ich gerne zurück. Ein Ausbildungsprojekt für den Spz 2000 zu planen, ist eine grosse Herausforderung. Ich wusste allerdings, dass ich viele Ferientage, Wochenende und auch Nacharbeit dazu benötigen würde, weil ich zeitgleich noch andere berufliche Arbeiten zu erledigen hatte. Für die noch zu leistende Feinarbeit im nächsten Jahr und die Mithilfe und Fortschrittsüberwachung bei der Entwicklung der Ausbildungshilfen freue ich mich besonders.

Die Informationsbeschaffung bei der Bedarfsanalyse habe ich gut vorbereitet und mit den Interviewpartnern viele Stunden in Büros, Werkstätten und am Schützenpanzer verbracht. Die Schwierigkeit dabei war aber, wie kann ich mit den zum Teil widersprüchlichen Antworten überhaupt einen Bedarf ableiten. Ich habe auch intensiv die relevanten Dokumente und Reglemente studiert, vornehmlich um in der Bedarfsanalyse das „Soll“ zu bestimmen. Verunsichert hat mich lange das rechnergestützte On- und Off-Board Diagnose-Equipment, denn die Hauptfragen die sich mir dabei stellten waren:

- Was wird damit alles abgedeckt?
- Was bleibt offen?
- Was muss der Diagnostiker von der Spz 2000 Technologie und Technik überhaupt noch wissen und verstehen um seine Aufgabe zu erfüllen?
- Was passiert beim Ausfall dieses Diagnose-Equipments und wie wird unter solchen Umständen die Aufgabe noch erledigt?

Bei der Bedarfsanalyse im Bereich der „Ist-Aufnahme“ habe ich keine Fragebogen eingesetzt, weil die Reglemente über die Berufsbildung der von mit analysierten Berufe genügend Informationen beinhalteten und überdies unsere Schüler aus der ganzen Schweiz und aus allen Sprachregionen stammen. Eine auf die Region begrenzte Erhebung des Wissens und Könnens z.B. von Automatikern und die Verwendung der Ergebnisse als Massstab konnte ich nicht verantworten.



Aufgrund der Grösse des Ausbildungsvorhabens war es mir im Rahmen der Diplomarbeit nicht möglich, den Inhalt der verschiedenen Ausbildungsmodule bis ins letzte Detail zu planen.

Ein Beispiel wie sich die einzelnen Module in Form von Teillehrplänen zusammensetzen wird aber im Anhang 5 an einem Beispiel aufgezeigt.

11.3. Schwierigkeiten und deren Lösungen

Die inhaltliche Abgrenzung der Diplomarbeit machte mir etwas Schwierigkeiten. Wie tief und wie genau muss ich was beschreiben, dass es auch für Aussenstehende verständlich wird? Am Ende hatte ich 74 Seiten und alle Aspekte beleuchtet und analysiert. Ich kürzte meine Diplomarbeit auf ein vernünftiges Mass und verzichtete so zur Einhaltung einer guten Lesbarkeit auf die Verkleinerung der Schriftgrösse oder auf die Auslagerung in zusätzliche Anhänge.

Ich bin ich sehr zufrieden, meine Diplomarbeit pünktlich abliefern zu können und bin überzeugt, damit den roten Faden für die optimale Ausbildung der Diagnostiker Unteroffiziere gefunden zu haben.

Das weitere Vorgehen stützt sich auf diese Diplomarbeit ab und ist gut geplant. Die zu erreichenden Ziele bis zum Ausbildungsbeginn sind in untenstehender Abbildung ersichtlich.

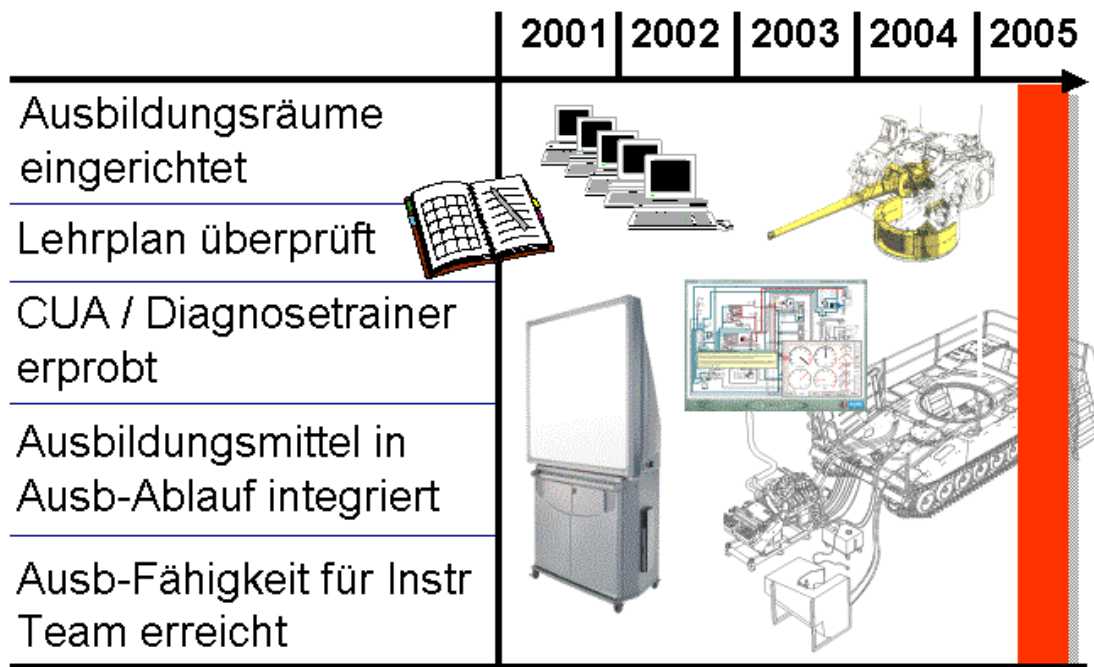


Abbildung 16: Weiteres Vorgehen



12. Anhang

Anhang 1: Kostenstruktur

Anhang 2: Lehrplan Automatiker

Anhang 3: Übersicht Ausbildungsdauer und Module

Anhang 4: Ergebnisse der Bedarfsanalyse

Anhang 5: Detaillierte Ausbildungsmodule und Teillehrpläne

Anhang 6: Vorstellung Autor