

EcoDesign

Von der Theorie in die Praxis

Bearbeitet von
Eberhard Abele, Reiner Anderl, Herbert Birkhofer, Bruno Rüttinger

1. Auflage 2007. Buch. xxiii, 248 S. Hardcover
ISBN 978 3 540 75437 4
Format (B x L): 15,5 x 23,5 cm
Gewicht: 1240 g

[Weitere Fachgebiete > Geologie, Geographie, Klima, Umwelt >
Umweltwissenschaften > Ökologie, Allgemeines](#)

Zu [Inhaltsverzeichnis](#)

schnell und portofrei erhältlich bei


DIE FACHBUCHHANDLUNG

Die Online-Fachbuchhandlung beck-shop.de ist spezialisiert auf Fachbücher, insbesondere Recht, Steuern und Wirtschaft. Im Sortiment finden Sie alle Medien (Bücher, Zeitschriften, CDs, eBooks, etc.) aller Verlage. Ergänzt wird das Programm durch Services wie Neuerscheinungsdienst oder Zusammenstellungen von Büchern zu Sonderpreisen. Der Shop führt mehr als 8 Millionen Produkte.

1 EuP-Implementierung

Teilprojekt C1

Jan Großmann, Sonja Hansen, Lars Melzer, Joachim Günther

1.1 Projektpartner und Ausrichtung des Transferprojekts

Die Hilti AG (Hilti) ist ein international führendes Unternehmen in Entwicklung, Herstellung und Vertrieb von hochwertigen Produkten für die Baubranche. Das umfassende Systemangebot besteht aus aufeinander abgestimmten Produkten der Lasermesstechnik, der Direktmontage, der Bohr-, Abbau-, Schraub-, Dübel- und Diamanttechnik (Abbildung 5). Abgerundet wird die Angebotspalette durch die Bereiche Installationstechnik, Direktbefestigung, Brandschutz- und Schaumsysteme sowie Trenn- und Schleiftechnik. Im Jahr 2006 erzielten die weltweit 17.250 Mitarbeiter einen Umsatz von 4,1 Milliarden Schweizer Franken.

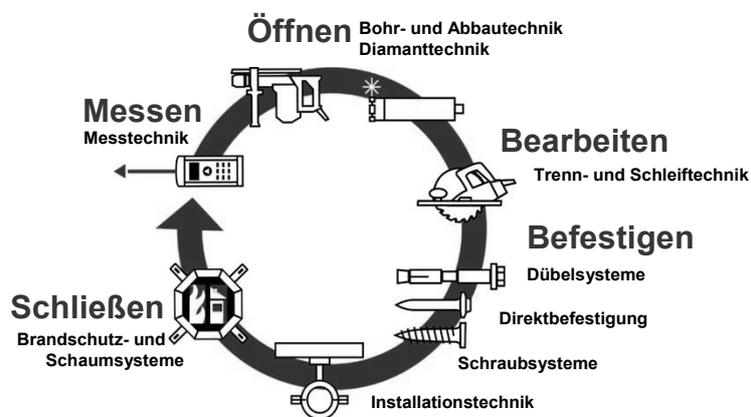


Abb. 5. Produktprogramm der Hilti AG

Am deutschen Hauptsitz in Kaufering bei Landsberg am Lech arbeiten rund 1.200 Mitarbeiter in den Geschäftsbereichen Produktentwicklung, Produktion, Service, Vertrieb und Verwaltung. Neben dem Stammsitz in Schaan im Fürstentum Liechtenstein ist die Hilti Entwicklungsgesellschaft mbH in Kaufering ein wichtiger Standort für Forschung und Entwicklung im Bereich Bohr- und Abbautechnik.

Das oberste Unternehmensziel von Hilti ist, seine Kunden zu begeistern und kompetenter Ansprechpartner für alle Fragen rund um den Bau zu sein. Die Unternehmensziele sind in den folgenden drei Punkten näher beschrieben und konkretisiert [Hilti 2006]:

– Wir bauen eine bessere Zukunft:

Dieses Ziel umfasst den verantwortungsvollen Umgang gegenüber der Gesellschaft und der Umwelt. Der Schwerpunkt liegt auf der Förderung eines Betriebsklimas, in dem jedes Teammitglied geschätzt wird und persönlich wachsen kann. Ziel ist es, die eingegangenen Beziehungen zu Lieferanten und Partnern so zu gestalten, dass sich eine gewinnbringende Situation für alle Beteiligten einstellt. Um die Handlungsfreiheit langfristig sicherzustellen, wird ein substanzielles und nachhaltig profitables Wachstum angestrebt.

– Wir begeistern unsere Kunden:

Durch innovative Lösungen soll ein überlegener Mehrwert für den Kunden geschaffen werden, der genau auf seine Bedürfnisse abgestimmt ist.

– Wir leben unsere Werte:

Die Unternehmenskultur fördert die Integrität, die Teamarbeit und ein hohes Engagement und unterstützt somit den Mut zur Veränderung.

Im ersten Absatz ist das Ziel formuliert, mit der Umwelt verantwortungsbewusst umzugehen.

Durch das Transferprojekt „EuP-Implementierung“ zwischen Hilti und der TU Darmstadt wurde dieses Ziel konkretisiert und in die Geschäftsprozesse umgesetzt. Das Transferprojekt hatte zum Ziel, Grundlagenwissen aus der Forschung in Unternehmen zu transferieren. Es war ausgelegt auf drei Jahre und lief von Januar 2005 bis Dezember 2007. Ein weiterer Ansatzpunkt war die bevorstehende Umsetzung der „Richtlinie 2005/32/EG des Europäischen Parlaments und des Europäischen Rates vom 6. Juli 2005 zur Schaffung eines Rahmens für die Festlegung von Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung energiebetriebener Produkte und zur Änderung der Richtlinie 92/42/EWG des Rates sowie der Richtlinien 96/57/EG und 2000/55/EG des Europäischen Parlaments und des Rates (EuP-Richtlinie)“. Durch diese Richtlinie wurden erhebliche Auswirkungen auf die Produkt- und Prozessgestaltung in Unternehmen erwartet.

1.2 Projektziele

Ziel des Projektes war es, konkrete Auswirkungen der EuP-Richtlinie auf die Produkte und Prozesse prospektiv zu ermitteln, geeignete Maßnahmen zu konzipieren und in einem Pilotprojekt umzusetzen. Hilti soll dadurch befähigt werden,

- bei Ratifizierung der Richtlinie auf deren Umsetzung im Unternehmen vorbereitet zu sein,
- die aufgrund der Richtlinie zu ergreifenden Maßnahmen und Veränderungen in das Gesamtkonzept der bei Hilti bis 2008 angestrebten Entwicklungsziele zu integrieren,
- sein Image als Premiumanbieter gezielt um Aspekte der Nachhaltigkeit zu erweitern, aktiv in den Märkten, der Gesellschaft und der Politik darzustellen und im Bewusstsein der Öffentlichkeit zu verankern, sowie
- den noch verbleibenden Spielraum in der Normenarbeit für eine zweckdienliche Anpassung der EuP-Richtlinie an die Bedürfnisse von Hilti durch eigene und belegbare Erfahrungen nutzen zu können.

Es ging also darum, die bestehende große Unsicherheit bezüglich der Umsetzung der EuP-Richtlinie für Hilti aufzulösen und gleichzeitig die Umsetzung als Chance zu begreifen, bereits formulierte Unternehmens- und Produktentwicklungsziele bei Hilti in einer Gesamtschau ganzheitlich abzurunden.

Die Motivation für Hilti lag vor allem in der Operationalisierung und Verstärkung der methodischen Ansätze zur Entwicklung umweltgerechter Produkte im Sinne des Unternehmensleitbildes. Ziel der EuP-Richtlinie ist ein ganzheitliches und nachweisliches Reduzieren der Umweltbeeinträchtigungen über den gesamten Lebensweg [Richtlinie 2005/32/EG].

In dem Transferprojekt wurde auch eine geeignete Methodik zur Unterstützung des Produktentwicklungsprozesses und des „Life Cycle Managements“ erarbeitet. Die Produktentwicklung sollte somit in die Lage versetzt werden, umweltgerechte Produkte zu entwickeln.

Der Sonderforschungsbereich 392 (SFB 392) hatte hierfür Methoden, Instrumente und Arbeitsmittel erarbeitet [Abele et al. 2005]. Er nahm damit sowohl den Leitgedanken als auch viele wesentliche Elemente der EuP-Richtlinie vorweg.

Die Erfahrungen in dem Entwicklungsprojekt wurden während der Projektdurchführung in die Richtlinienarbeit zurückgespielt, um eine praxistaugliche Richtliniengestaltung zu unterstützen. Die erforderliche methodische und instrumentelle Unterstützung wurde mit den bestehenden Entwicklungsprozessen abgeglichen. Dazu wurden die spezifischen

Rahmenbedingungen und der Entwicklungsprozess im Rahmen einer Prozessanalyse erfasst und dokumentiert. Durch das Aufgreifen und Anpassen von bestehenden Methoden wurde die Akzeptanz der Umsetzungsmaßnahmen erhöht.

1.3 Vorgehensweise

Das Transferprojekt gliederte sich in die drei Arbeitsschwerpunkte: Projekt vorbereiten, Entwicklungsprojekt durchführen und Erkenntnisse verbreiten. Die Arbeitsschwerpunkte unterteilten sich in einzelne Arbeitspakete (Abbildung 6).

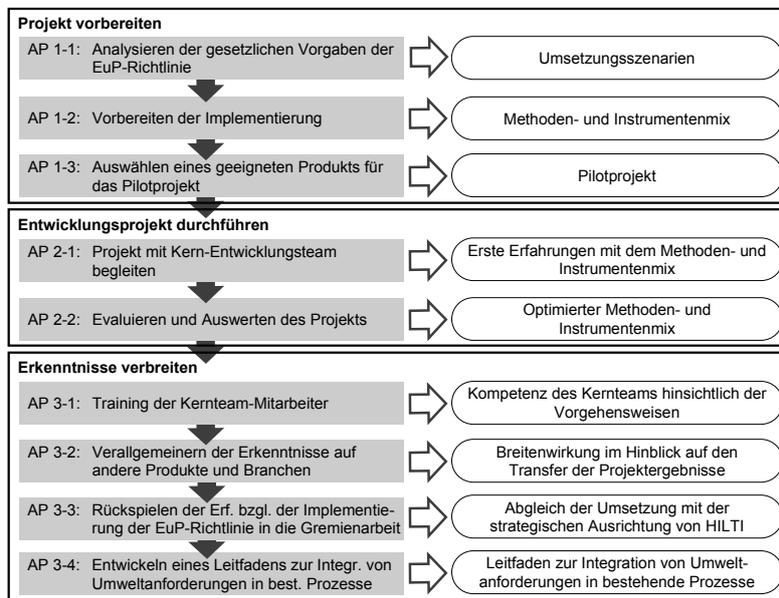


Abb. 6. Arbeitsschwerpunkte und Arbeitspakete des Transferprojekts

Im ersten Arbeitsschwerpunkt "Projekt vorbereiten" wurde der produkt-, entwicklungsprozess- und umfeldbezogene Handlungsbedarf ermittelt, der bezüglich der Umsetzung der EuP-Richtlinie bestand. Dazu wurden geeignete Produkte aus dem Bereich Diamantbohrtechnik ausgewählt, die Entwicklungsprozesse bei Hilti in einer Prozessanalyse beschrieben und die verwendeten Methoden und Instrumente dokumentiert. Diese Beschreibung wurde mit den Vorgaben und Durchführungsmaßnahmen der EuP-Richtlinie systematisch verglichen. Aus dem Vergleich wurden

detaillierte Anforderungen an eine EuP-gerechte Gestaltung von Produkten, Prozessen, Methoden und Instrumenten abgeleitet. Dies geschah vorwiegend durch Anpassen der bereits eingesetzten Methoden und Instrumente an die Anforderungen der EuP-Richtlinie, es wurden aber auch Ergänzungen aus dem Methodenpool des SFB 392 vorgenommen und so ein Hilti spezifischer Methoden- und Instrumentenmix zur Entwicklung umweltgerechter Produkte erarbeitet.

Dieses Konzept wurde im zweiten Arbeitsschwerpunkt "Entwicklungsprojekt durchführen" in einem kooperativ durchgeführten Pilotprojekt mit Hilti Entwicklern umgesetzt und entwicklungsbegleitend evaluiert. Neben der eigentlichen Produktentwicklung wurden Erfahrungen über die Integration der Vorgaben der EuP-Richtlinie und der Entwicklung umweltgerechter Produkte in die vorhandene Prozesslandschaft und die Leistungsfähigkeit und Akzeptanz der Methoden und Instrumente gewonnen. Durch die Projektarbeit wurde ein Kern-Entwicklungsteam mit umfangreichen Kompetenzen hinsichtlich der Methodenanwendung aufgebaut.

Gemäß der strategischen Ausrichtung des Transferprojekts wurden die Ergebnisse und Erkenntnisse im dritten Arbeitsschwerpunkt "Erkenntnisse verbreiten" in andere Entwicklungsabteilungen von Hilti hineingetragen. Mitglieder des Kern-Entwicklungsteams wurden hinsichtlich der Vermittlung der Ergebnisse und Erkenntnisse trainiert und agierten dann bei der unternehmensweiten Einführung des optimierten Methoden- und Instrumentenmix als Multiplikatoren. Die Erfahrungen in den Entwicklungsprojekten wurden während der Projektdurchführung in die Richtlinienarbeit zurückgespielt, um eine praxistaugliche Richtlinien-gestaltung zu unterstützen.

1.4 Ergebnisse des Transferprojekts

In den folgenden Kapiteln werden die Ergebnisse der Analyse der EuP-Richtlinie, der Gestaltung der methodischen Unterstützung für die Entwicklung umweltgerechter Produkte sowie die Umsetzung im Unternehmen vorgestellt.

Die Auswahl des Pilotproduktes richtete sich nach mehreren Kriterien. Es sollte ein typisches Hilti Produkt mit großem Marktanteil sein und zeitlich in den Rahmen des Transferprojektes passen. Die Auswahl fiel auf ein Diamantkernbohrsystem (Abbildung 7). Das System des Diamantkernbohrgeräts DD 200 besteht aus einem Bohrgerät mit Elektromotor, zugehörigen Bohrkronen und einem Bohrständer und dient

dazu, Bohrungen bis zu 400 mm Durchmesser in Beton und armiertem Beton zu erstellen.



Abb. 7. Diamantkernbohrsystem DD 200

Dieses Gerät eignete sich sehr gut für das Pilotprojekt, da sich die gewonnenen Erkenntnisse auf andere ähnliche Produkte übertragen ließen und das Wissen des Pilotteams durch immer neue Teamzusammensetzungen schnell im Bereich Diamanttechnik des Unternehmens verbreitet werden konnte.

1.4.1 Analyse der gesetzlichen Vorgaben der EuP-Richtlinie

Die folgende Zusammenfassung basiert auf einer Analyse der EuP-Richtlinie und ihrer Vorstufen (Vorschlagsversionen) sowie diverser Stellungnahmen zu der Richtlinie und Präsentationen von wichtigen Stakeholdern, wie z. B. Vertretern von Industrieverbänden, Unternehmen, Nichtregierungsorganisationen (NROs) und Forschungsinstituten sowie Politikern der nationalen und EU-Ebene. Die EuP-Richtlinie ging aus der Integrierten Produktpolitik (IPP) der Europäischen Union (EU) hervor. Die Integrierte Produktpolitik markiert den Paradigmenwechsel in der europäischen Umweltpolitik weg vom produktionsbezogenen und hin zum produktbezogenen Umweltschutz [IPP 2001]. Mit der EuP-Richtlinie sollen bereits in der Entwicklungsphase Umweltgesichtspunkte des gesamten Produktlebenswegs des zu entwickelnden Produktes berücksichtigt werden. Die Richtlinie greift in die Produktentwicklung ein, da 80% der späteren Umweltwirkungen des Produktes bereits in der Konzeptionsphase festgelegt werden [Atik 2001].

Energiebetriebene Produkte (ohne Verkehrsmittel) verursachen rund 30% des Gesamtenergieverbrauchs und 40% der CO₂-Emissionen der Europäischen Union. Das von der Kommission vorgelegte Europäische

Programm zur Klimaänderung (ECCP) sieht eine erhebliche Senkung des Energieverbrauchs vor. Diese Reduktion ist nach dem Programm möglich und dringend erforderlich, um den Klimawandel aufzuhalten und die Kyoto-Ziele² der EU zu erreichen. Außerdem gehört die Klimaänderung zu den Prioritäten des Sechsten Umweltaktionsprogramms der Gemeinschaft, das im Beschluss Nr. 1600/2002/EG von Europäischem Parlament und Rat niedergelegt wurde. Die EuP-Richtlinie gilt für energiebetriebene Produkte mit einem Handelsvolumen von mindestens 200.000 Stück und erheblichem Verbesserungspotential ohne übermäßig hohe Kosten. Zur Abschätzung von Verbesserungspotential und Kosten laufen seit 2006 Vorstudien zu den Produktgruppen, die im ECCP-Bericht als Hauptenergieverbraucher identifiziert wurden. Aus diesem Grund ist ein Schwerpunkt der Richtlinie der Energieverbrauch in der Nutzungsphase dieser Produkte (Tabelle 1).

Tabelle 1. Übersicht über die Produktgruppen der Vorstudien³

Los	Bezeichnung	Los	Bezeichnung
1	Kessel	8	Bürobeleuchtung
2	Warmwasserbereiter	9	Straßenbeleuchtung
3	PCs und Computermonitore	10	Klimatechnik für Wohngebäude
4	Kopier-, Faxgeräte mit Drucker, Scanner, Multifunktionsgeräte	11	Elektromotoren
5	Konsumelektronik, Fernsehgeräte	12	Kommerzielle Kühl- und Gefriergeräte
6	Standby und Schein-Aus-Verluste	13	Haushaltskühl- und Gefriergeräte
7	Batterieladegeräte und externe Stromversorgungen	14	Geschirrspüler und Waschmaschinen für den Hausgebrauch

Die Vorstudien beinhalten eine Analyse der bedeutendsten Umweltwirkungen, eine Bestandsaufnahme der besten verfügbaren Techniken, eine Berechnung des Verbesserungspotenzials und eine Analyse der Lebenszykluskosten. Daraus ergeben sich Anregungen für die Anforderungen für die Durchführungsmaßnahmen. Wenn die entsprechende Industriebranche nachweisen kann, dass sie diese Anforderungen erfüllt oder übertrifft, beispielsweise durch freiwillige

² Senkung Treibhausemissionen um 8% unter 1990er Level bis 2012 (Gesamt-EU - national unterschiedlich).

³ Mehr Informationen, auch zu den Studien gibt es unter: http://europa.eu.int/comm/energy/demand/legislation/eco_design_en.htm.

Selbstverpflichtungen, kann dies auch dazu führen, dass von der Verabschiedung einer Durchführungsmaßnahme abgesehen wird. Die Erfüllung der Anforderungen wird außerdem in die CE-Kennzeichnung, das EU-Eco-Label sowie in bestehende Energielabel einfließen. Alle fünf bis zehn Jahre ist eine Überarbeitung der Anforderungen vorgesehen.

Allgemeines Ziel der EuP-Richtlinie ist, die Integration von Umweltaspekten in den Produktentwicklungsprozess und das Schaffen einer einheitlichen Arbeitsgrundlage. Die spezifischen Ziele der EuP-Richtlinie sind:

- Frühzeitige Integration von Umweltaspekten in die Entwicklung und Gestaltung von energiebetriebenen Produkten,
- Reduzieren von Umweltbeeinträchtigungen über den gesamten Produktlebensweg unter besonderer Berücksichtigung der Energieeffizienz,
- Schaffen einer verbindlichen und einheitlichen Arbeitsgrundlage, um Wettbewerbsnachteile zu vermeiden und von den besten verfügbaren Techniken zu profitieren.

Die EuP-Richtlinie fordert und fördert EcoDesign, insbesondere Energieeffizienz, und fordert Hersteller dazu auf, Produkte entsprechend zu entwickeln und produktbezogene umweltrelevante Informationen zur Verfügung zu stellen. Die EuP-Richtlinie ist außerdem eine so genannte „CE-Richtlinie“, d. h. ihre Erfüllung wird auch Voraussetzung für die CE-Kennzeichnung sein. Hersteller müssen EuP-Konformität nachweisen, um das CE-Kennzeichen auf dem Produkt anzubringen. Der Nachweis erfolgt mit einer Konformitätserklärung oder einem Umweltmanagementsystem, das die Produktentwicklungsphase mit einbezieht. Tabelle 2 zeigt die wichtigsten Daten in der Entstehungsgeschichte der EuP-Richtlinie.

Ein weiterer wichtiger Aspekt ist, dass es sich bei der EuP-Richtlinie um eine Rahmenrichtlinie handelt. Das bedeutet, dass sie relativ allgemein ist und sich keine genauen Anforderungen und Maßnahmen aus dem Text ableiten lassen. Viele Aspekte, die in der Rahmenrichtlinie erwähnt werden, z. B. die Erstellung eines ökologischen Profils, werden erst zu einem späteren Zeitpunkt in den so genannten Durchführungsmaßnahmen genau definiert. Streng genommen entstehen erst durch die Durchführungsmaßnahmen verbindliche Pflichten für Hersteller und Händler. Die Tabelle 3 zeigt den Zeitplan für die Umsetzung ins deutsche Recht⁴.

⁴ Die Verantwortung für die Umsetzung liegt beim Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie, im Referat IVB3 (Stand Herbst 2006).

Tabelle 2. Zeitplan/Entstehungsplan der EuP-Richtlinie⁵

Jahr	Politische Entscheidungen bzw. sonstige Aktivitäten
2003	01. August: Vorschlag für die EuP-Richtlinie
2004	27. Januar und 03. Februar: Abstimmung Umwelt- und Industrie-Ausschuss 01. April: Erste Lesung im EU-Parlament 29. November: Gemeinsamer Standpunkt des EU-Ministerrates
2005	13. April: Zweite Lesung im EU-Parlament 22. Juli: Veröffentlichung der Rahmenrichtlinie im Amtsblatt Aktivität: Method for the Evaluation of Energy using Products (MEEuP) Methodikstudie läuft bei VHK
2006	Aktivität: Studien zu Durchführungsmaßnahmen werden vergeben (13 Produktgruppen und Standby-/Off-mode)
2007	2. Viertel: Gründung des Konsultationsforums Aktivität: Erster Entwurf des Arbeitsprogramms zur Abstimmung im Forum Juli: Verabschiedung des EuP-Arbeitsprogramms durch EU-Kommission 11. August: Umsetzung in nationales Recht durch Mitgliedsstaaten 3. Viertel: Gründung des Regelungsausschusses
2008	Verabschiedung der ersten Durchführungsmaßnahmen

Tabelle 3. Zeitplan für die nationale Umsetzung

Jahr	Termin	Politische Entscheidung
2006- 2007	Oktober bis Februar	Erstellung 1. Entwurf (Referentenentwurf)
2007	März bis Mai	Hausabstimmung, Ressortabstimmung, parallel Anhörung der Länder, kommunalen Spitzenverbände, Fachkreise usw.
2007	Juni/Juli	ggf. Anpassung des Entwurfs, abschließende Ressortbefassung, Kabinettsbeschluss
2007	August/September	Zuleitung an den Bundesrat, Einbringung in den Bundestag

In den Durchführungsmaßnahmen werden spezifische Anforderungen für bestimmte Produktkategorien festgelegt. Die Auswahl der ersten Produktkategorien richtet sich dabei nach dem Verbesserungspotenzial, das sich aus den ECCP-Studien ergibt. Ein wichtiges Kriterium der

⁵ Quelle: EU-Kommission, diverse Präsentationen.

Durchführungsmaßnahmen ist, dass sie keine nachteiligen Auswirkungen auf den Verbraucher haben dürfen, insbesondere:

- keine spürbare Beeinträchtigung der Leistung,
- keine nachteilige Auswirkungen auf Sicherheit und Gesundheit,
- keine wesentliche Erhöhung des Kaufpreises und der Lebenswegkosten.

Des Weiteren muss die Wettbewerbsfähigkeit des Herstellers berücksichtigt werden und die Nachprüfbarkeit der Maßnahmen am Produkt gegeben sein.

Die Abbildung 8 zeigt den Zeitplan für die Vorstudien. Demnach sollten die ersten Durchführungsmaßnahmen im ersten Quartal 2008 verabschiedet werden.

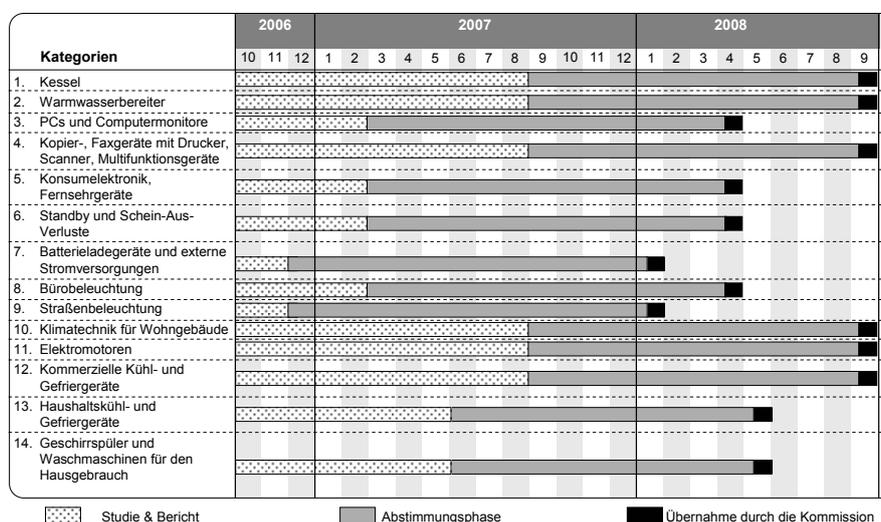


Abb. 8. Zeitplan der ersten Vorstudien

Die Vorstudien sind der erste Schritt, um zu ermitteln, ob und welche EcoDesign-Anforderungen für eine bestimmte Produktgruppe festgelegt werden sollen. Die Vorstudien stellen fest, welche Möglichkeiten zur Verbesserung der Umweltleistung des Produktes bzw. der Produktgruppe bestehen. Sie dienen als Grundlage für die nächsten Schritte (Technikfolgenabschätzung, Konsultationsforum und die möglicherweise daraus folgenden Vorschläge zu Durchführungsmaßnahmen).

Wie sich bereits zeigte, starteten schon vor Verabschiedung der ersten Durchführungsmaßnahmen Vorstudien zu neuen Produktgruppen. Daher ist es wahrscheinlich, dass langfristig fast alle elektronisch betriebenen Produkte, wie in der Rahmenrichtlinie festgelegt, von Durchführungsmaßnahmen betroffen sein werden.

Auch wenn heute noch nicht gesagt werden kann, was dies genau bedeutet, kann aus der Rahmenrichtlinie abgeleitet werden, dass man als Unternehmen gut vorbereitet ist, wenn man die Umweltwirkungen seiner Produkte im Detail kennt, frühzeitig die Grundprinzipien der Entwicklung umweltgerechter Produkte einführt und sie entsprechend den allgemeinen Vorgaben aus der Rahmenrichtlinie dokumentiert. Als Voraussetzung für die Erfüllung der potenziellen Umweltaforderungen ist es wichtig, sich nachfolgend genannte Informationen zu beschaffen:

- Verbrauch an Materialien, Energie und Ressourcen,
- Entstehung von Emissionen (bezogen auf Wasser, Boden, Luft) und von Abfällen zur Verwertung und Beseitigung,
- Möglichkeiten des Recyclings oder der umweltverträglichen Beseitigung gebrauchter Geräte mit den dazu gehörigen Umweltzielen durch Endgerätehersteller.

Die rechtzeitige Vorbereitung auf die Richtlinie war eine Chance für Hilti, frühzeitig (ökologische) Verbesserungspotentiale zu identifizieren und geeignete Methoden in den PE-Prozess zu integrieren. Das Transferprojekt bot Hilti insbesondere Chancen auf Mitgestaltung der Richtlinie, auf Innovation der eigenen Prozesse und Produkte, auf Imageverbesserung, Wettbewerbsvorteile und Meistern zukünftiger Herausforderungen im Umweltbereich.

Nach dem Betrachten der ersten Produktkategorien (Tabelle 1), für welche Vorstudien durchgeführt wurden, wurde klar, dass von den Durchführungsmaßnahmen der ersten Runde weder Diamantkernbohrgeräte speziell noch Bohrgeräte oder Elektrowerkzeuge allgemein betroffen sind. Trotzdem gab es einige Studien, die auch für Hilti relevant waren. Dies gilt insbesondere für die produktkategorienübergreifende Vorstudie des Los 6 „Standby- und Off-mode losses“, da auch manche der Diamantkernbohrgeräte über einen Standby-Modus verfügen. Dies gilt für die Geräte selbst sowie für die Diebstahlsicherung, über die größere Modelle verfügen. Zusätzlich könnte Los 7 „Batterie Chargers“ relevant sein, da Hilti auch Geräte wie Akku-Schrauber herstellt. Gleiches gilt für Los 11 „Electric Motors“. Daher wurden diese drei Vorstudien bezüglich möglicher Auswirkungen analysiert (Tabelle 4). Aufgrund der Tatsache, dass kaum eine Studie abgeschlossen war und es selbst nach Abschluss der Studien noch ein langer Weg bis zur Verabschiedung einer Durchführungsmaßnahme ist, sollten die Entwicklungen auch nach Abschluss des Projektes fortlaufend beobachtet werden.

Tabelle 4. Analyse der Vorstudien zu den Durchführungsmaßnahmen

Los	Stand der Durchführungsmaßnahmen
6	<p>Standby und Schein-Aus-Verluste:</p> <p>Die Vorstudie zum Standby-Verbrauch ist produktkategorienübergreifend, daher wurden in der Studie 15 recht unterschiedliche Produkte der Elektronikindustrie, von Fernsehern bis hin zu elektronischen Zahnbürsten genauer betrachtet. Grundsätzlich fallen auch Hilti Produkte unter diese Durchführungsmaßnahme. Allerdings ist davon auszugehen, dass die Einsparpotenziale bei den entsprechenden Produkten vergleichsweise niedrig sind, da die Verbreitung auf dem Markt relativ gering ist.</p>
7	<p>Batterieladegeräte und externe Stromversorgungen:</p> <p>Eine Kernerkenntnis der Studie⁶ ist, dass die Produkte, die unter Los 7 fallen, sehr unterschiedlich sind und im System betrachtet werden sollten. In dieser Vorstudie waren Elektrowerkzeuge eine der Fallstudien. Produkttypisch ist, dass ein großer Unterschied in der Nutzungsphase zwischen Profi- und Haushaltsnutzern liegt, was sich in der Gesamtbilanz allerdings durch die entsprechend verkürzte bzw. verlängerte Lebensdauer der Geräte angleicht. Ähnlich wie beim Standbyverbrauch tragen Elektrowerkzeuge einen vergleichsweise geringen Anteil an der Energieverschwendung, da sie in der Regel die meiste Zeit im Werkzeugkasten verbringen und nicht permanent eingesteckt bleiben wie manche Laptops oder Handyladegeräte.</p>
11	<p>Elektromotoren:</p> <p>Los 11 zu Elektromotoren betrifft nach Aussage des zuständigen Mitarbeiters des Fachverbands Antriebe des ZVEI große Motoren und Antriebssysteme. Die Vorstudie war im Jahr 2007 noch nicht weit genug fortgeschritten, um die Relevanz für Hilti einzuschätzen.</p>

In der Studie zu Los 7, die bereits abgeschlossen war, wurde deutlich, dass selbst dies noch nicht viel Aufschluss über mögliche Durchführungsmaßnahmen gab. Es wurde lediglich der aktuelle Stand z. B. in Bezug auf den Markt, das Nutzerverhalten, die Einsparpotenziale und ihre Kosten dargestellt. Diese Erkenntnisse wurden im Konsultationsforum zur Diskussion gestellt. Die Lobbyarbeit von Industrie, Umweltschutzorganisationen und sonstigen Stakeholdern ging weiter, da weiterhin die Möglichkeit seitens der Industrie bestand, durch Selbstverpflichtungsmaßnahmen einer Durchführungsmaßnahme zuzukommen.

Noch 2007 sollten weitere Vorstudien zu folgenden Produktgruppen beginnen: Kessel für feste Brennstoffe, Wäschetrockner, Digitalempfänger, Beleuchtung, Industriebeleuchtung.

⁶ http://www.ecocharger.org/docs/BIOconsortium_EuP_Lot_7_Final_Report.pdf.

1.4.2 Rückspielen der Erfahrungen in die Gremienarbeit

Seit Mai 2005 nahm ein Projektbearbeiter an den ca. zweimonatlichen Treffen der Ad-hoc-Arbeitsgruppe EuP des Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie e.V. (ZVEI) teil. Teilnehmer in der Arbeitsgruppe waren Umweltexperten und Vertreter betroffener Fachverbände des ZVEI sowie Unternehmensvertreter, meist großer Unternehmen, der Elektronikindustrie. Regelmäßig nahmen auch geladene Gäste aus anderen Gremien teil, um über spezielle Themen zu berichten, z. B. über die Normungsarbeit oder die Aktivitäten im eigenen Verband. Inhaltlich ging es in den Treffen um Fortschritte der EuP-Richtlinie (inklusive Durchführungsmaßnahmen) und die Vorstellung der Lobbyaktivitäten. Teilnehmer berichteten von entsprechenden Aktivitäten bei anderen Verbänden und Gremien. Zu den üblichen Punkten der Tagesordnung zählten beispielsweise Berichte und Stellungnahmen einschlägig arbeitender Fachverbände. Ein fester Programmpunkt war außerdem der Stand und Zeitplan der politischen Aktivitäten. Auch Fachbranchen berichteten häufig z. B. über Initiativen zu Selbstverpflichtungen oder über die Zusammenarbeit mit Auftragnehmern der Vorstudien. Es wurden die Erfahrungen, die beispielsweise einzelne Branchen gemacht hatten, diskutiert.

Durch die Gremienarbeit sollte die Ausgestaltung der EuP-Richtlinie gezielt beeinflusst werden, indem über relevante Informationen aus dem Transferprojekt informiert wurde. Letztendlich war der Entscheidungsprozess aber in vielen Punkten schon zu weit fortgeschritten, um noch maßgeblichen Einfluss zu nehmen. Im Rahmen der Gremienarbeit wurden über den ZVEI Ergebnisse zur der von der EU-Kommission in Auftrag gegebenen Methodikstudie MEEuP und eine Stellungnahme zu dieser Methode an die EU-Kommission weitergegeben. Insbesondere die Erfahrungen der MEEuP-Anwendung sowie die Ergebnisse im Vergleich zu denen, die mit anderen Kurzbilanzierungsverfahren erzielt wurden, unterstützten die Vertreter der Industrie bei der Argumentation für Änderungen der Methode.

1.4.3 Methodische Unterstützung im Entwicklungsprozess

Als Vorbereitung für die Implementierung wurde der Produktentstehungsprozess der Hilti Entwicklungsgesellschaft beschrieben und Ansatzpunkte für die Implementierung der methodischen Unterstützung identifiziert. Ergänzt wurde diese Untersuchung um eine Produktanalyse, in der die ökologischen Verbesserungspotentiale der

Produkte ermittelt wurden. Aus der Kombination aus Produkt- und Prozessanalyse wurde der Handlungsbedarf in Bezug auf die methodische Unterstützung abgeleitet und eine Implementierungsstrategie entwickelt. Ein weiterer Schwerpunkt lag auf der Evaluation der vorgeschlagenen Arbeitsmittel. Zielsetzung war es, die Akzeptanz der Methoden bei den Entwicklern durch ein Anpassen an deren Bedürfnisse zu erhöhen.

Der Produktentstehungsprozess wird bei Hilti Time-To-Money-Prozess (TTM-Prozess) genannt. Der TTM-Prozess (Abbildung 9) besteht aus sechs so genannten „Gates“ und fünf damit verbundenen Phasen. Für jedes Gate sind Schlüsselfragen in einer Art Checkliste zusammengefasst. Die Beantwortung der Schlüsselfragen dient als Grundlage für die Entscheidung, ob das Projekt in die nächste Phase eintreten kann. In der Prozessbeschreibung werden Methoden, Formblätter und Dokumente für die Zielerreichungen angegeben, die allerdings im Einzelfall nicht verpflichtend sind. Als Entscheider über den Projektfortschritt ist in dem Prozess das Management der operativen Geschäftseinheit festgelegt.

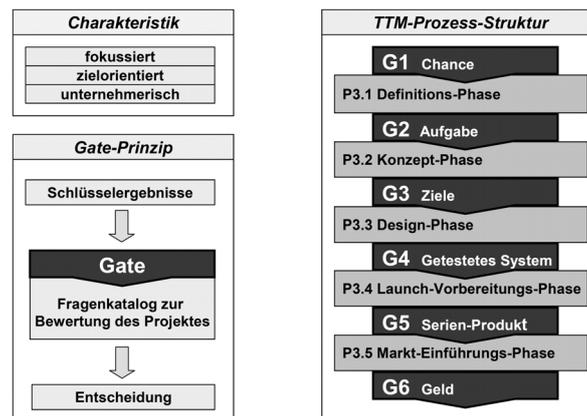


Abb. 9. Der TTM-Prozess

In Gate 1 startet das Projekt und es werden die Geschäftschancen für das zu entwickelnde Produkt erörtert. Es werden unter anderem das Marktsegment ausgewählt, die Markt- und Wettbewerbssituation analysiert, die Kundenzielgruppe und der Anwendungsbereich des Produktes festgelegt und ein Projektleiter bestimmt. Weiterhin wird der Auswahl- und Entscheidungsprozess für die Rekrutierung der Mitglieder des Projektteams bis zum Gate 2 beschlossen.

Gate 2 stellt das Ende der Definitionsphase dar. Zu diesem Zeitpunkt müssen eine klare, lösungsneutrale Vision für das Produktsystem ausgearbeitet sowie die Chancen und Risiken des Entwicklungsprojekts

identifiziert und bewertet worden sein. Weiterhin ist vom Projektteam zu klären, ob ein Marktzugang besteht. Für diesen Markt muss ein Marketing-Konzept erstellt werden.

Nach Beendigung der Konzeptphase muss am Gate 3 in Zusammenarbeit mit den notwendigen Experten ein klares Konzept ausgearbeitet worden sein. Die Entscheidungen bei Gate 3 werden in einem Meeting mit Vorstandseteiligung getroffen.

Am Gate 4 liegt das getestete Gesamtsystem vor und es wird überprüft, ob das Projekt auf dem richtigen Weg zur Erreichung der zum Gate 3 kommunizierten Ziele ist. Die Einhaltung der Projektziele wird durch Kundenakzeptanztests und Risikobewertungen überprüft. An diesem Gate müssen detaillierte Pläne und Spezifikationen für den Eintritt in die Launch-Vorbereitungsphase bezüglich Produktion, Logistik und Verkauf fertiggestellt sein. Zusätzlich werden die Launch-Verpflichtung (Menge, Qualität, Einführungsmonat) zwischen der operativen Geschäftseinheit und den Marktorganisationen abgestimmt.

Das Serienprodukt liegt am Gate 5 vor und die Einhaltung der zuvor definierten Ziele wird noch einmal kontrolliert. Zu diesem Zeitpunkt finden erste Feld-, Reparatur- und Serienproduktionstests (Produkt, Service, Software) statt. Die Ergebnisse werden mit den Spezifikationen abgeglichen und die Zielerreichung wird intern kommuniziert. Von dem Entwicklungsteam muss geklärt werden, ob alle notwendigen Zulassungen vorhanden sind. Letztendlich werden der Markteinführungsplan und die Voraussetzungen für eine reibungslose Markteinführung (Lagerbestand, Software, Servicestrukturen, Reparaturwerkzeuge, Produkttraining) überprüft und Vorbereitungen für das Sammeln von Kundenfeedback getroffen.

Am Gate 6 werden die Projektergebnisse dokumentiert. Die Dokumentation umfasst die Punkte Feedback von Kunden, Verbesserungsaktivitäten und ihre Auswirkungen, Vergleich der tatsächlichen Ergebnisse mit den Projektzielen, Empfehlungen für andere Projekte, Dokumentation gemäß gesetzlichen Anforderungen und Aufnahme des neuen Produkts in die Produktpflege.

Die im Rahmen des Transferprojektes erarbeitete methodische Unterstützung zielte insbesondere auf die frühen Phasen des Produktentwicklungsprozesses ab (Abbildung 10).

Unter den frühen Phasen wird der Zeitraum von ca. einem halben Jahr vor Start des TTM-Prozesses (Technologiephase) bis zum Übergang von Gate 2 zu Gate 3 verstanden. Eine Erkenntnis in den letzten Jahren bei Hilti war, dass Methoden je nach Projektsituation (Neuprodukt, Nachfolgeprodukt) unterschiedlich zusammengestellt und angewendet werden müssen. Die projektspezifische Planung und Anwendung von

Methoden in einem Entwicklungsprojekt wird bei Hilti als Methodenfahrplan bezeichnet [Günther 2006].

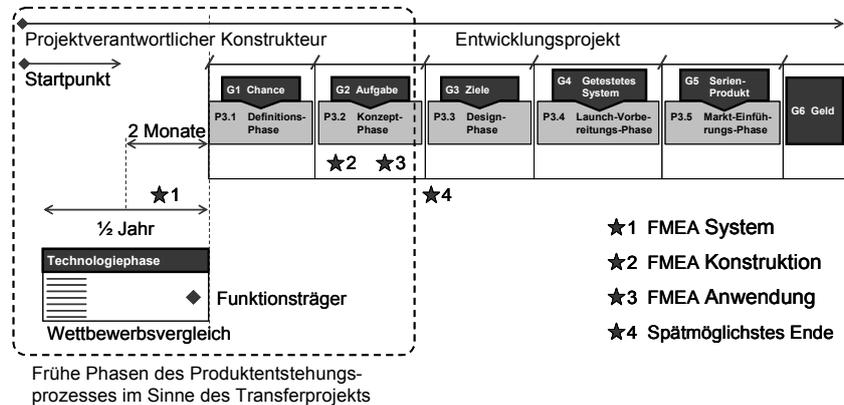


Abb. 10. Einordnung der methodischen Unterstützung

Eine Unterstützung in späteren Phasen des TTM-Prozesses wurde durch das gezielte Ergänzen der Schlüsselfragen durch umweltrelevante Fragestellungen umgesetzt. Kombiniert wurden diese Maßnahmen durch spezifische Checklisten, die als Dokumentation der erreichten bzw. umgesetzten Maßnahmen dienen. Grundideen für die Implementierung waren unter anderem:

- Nutzen der vorhandenen Methoden und Strukturen,
- Ausnutzen von Synergien mit anderen Unternehmensbereichen, z. B. Marketing (Nutzerverhalten), Qualitätssicherung (Lebensdauer), Methodenabteilung (Nutzen der Erfahrungen und Infrastruktur)

In der Produktanalyse wurden eigene ökologische Beurteilungen für ein Diamantkernbohrsystem durchgeführt. Ergänzt wurden diese Betrachtungen um detaillierte Studien zu Hauptumweltbeeinträchtigungen (z. B. Bohrschlammanalyse, Anwendungsart). In der Analysephase wurde zusätzlich auf bereits vorhandene Ergebnisse einer Umweltrelevanzanalyse von Dr. Rainer Züst aus dem Jahr 2005 zurückgegriffen. Die Abbildung 11 zeigt die Ergebnisse der Umweltrelevanzanalyse für das Produktprogramm.

Für den Diamantkernbohrbereich konnten die Ergebnisse der Umweltrelevanzanalyse bestätigt werden. Die Hauptumweltbeeinträchtigungen der Produkte resultieren aus der Nutzungsphase des Produktes (Priorität 1) und der Werkstoffherstellung (Priorität 2). Bei dem Diamantkernbohrsystemen muss allerdings zusätzlich der Wasserverbrauch in der Nutzungsphase berücksichtigt werden. Beim Aufstellen

der funktionellen Einheit für die ökologische Analyse, die die Nutzungsphase der Geräte beschreibt, hat sich gezeigt, dass zwei Nutzergruppen unterschieden werden müssen. Es gibt so genannte „Daueranwender“, die das Prozessergebnis als Dienstleistung anbieten und sich somit stark in der Nutzung des Gerätes von den „Gelegenheitsanwendern“ unterscheiden. Ziele der Produktanalyse waren die Identifikation der ökologischen Stellhebel, das Ableiten von Umweltzielen (Abbildung 12) und das Finden von ersten Ideen für Produktoptimierungen.

Umweltrelevanz Matrix BU Gegenüberstellung der einzelnen Produkte	Rohstoff- gewinnung Herstellung & Distribution	Nutzung							Nach Gebrauch		
		Materialwahl und -menge	Energie- verbrauch	Standby	Werkzeug- verbrauch	Wasser- verbrauch	Transport zur Baustelle	Reparatur(en)	Emissionen	Recycling Gerät	Recycling Werkzeuge
Breakers (z.B. TE 706)			■		■				■		
Combi Hammers (z.B. TE 56)	■		■		■		■		■	■	
Leichte Geräte (TE 2) (Abschätzung)	■	■	■		■		■		■	■	■
Cutting and Sanding (Abschätzung)	■	■	■		■		■		■	■	■
Diamond Drilling (groß) (z.B. DD 500)			■		■						
Diamond Drilling (klein) (z.B. DD 300)	■		■		■					■	
Screw Fastening (Akku) (z.B. SF 100)	■			■	■		■			■	■
Measuring Systems (PD 30, Batterien)	■	■	■							■	■

Abb. 11. Verbesserungspotenziale (Einzelgeräte)⁷

Die Umweltziele wurden für das Konzipieren der methodischen Unterstützung benötigt, um Umwelanforderungen an Produkte zu formulieren. Basierend auf den Ergebnissen der Umweltanalyse wurden für die Umweltziele Anforderungen bzw. Kennzahlen für das Lastenheft für die Entwicklung des Diamantkernbohrsystems abgeleitet. Die Anforderungen für das Lastenheft lassen sich in die nachfolgenden Bereiche einteilen: Energieeffizienz, Nutzung, Materialeinsatz, Transport, Health & Safety, End-of-Life.

⁷ Quelle: Interner Hilti Bericht von Dr. Rainer Züst, „ECODESIGN – Bestimmung der bedeutenden produktbezogenen Umweltaspekte“, Schweizer Institut für Systems Engineering SISE AG.

Umweltziele	
1. Verringerung des Energieverbrauchs durch <ul style="list-style-type: none"> • minimale Reibungsverluste • optimierten Motor • Arbeitspunkt 	7. Recycling: <ul style="list-style-type: none"> • hohe Recyclingfähigkeit der verwendeten Materialien • Verwendung von Rezyklaten • einfache Demontagefähigkeit (Demontagekonzepte) • verringerte Materialvielfalt und Designkomplexität • Markierung der Nichtmetalle
2. Keine Verwendung von unerlaubten Substanzen (gemäß Stoffverbotsliste) und Verringerung der nur eingeschränkt erlaubten Substanzen sowie der energieintensiven Materialien	8. Verwendung nachwachsender Rohstoffe
3. Reduktion des Komponentenverschleißes	9. Umweltinnovationen
4. Verminderung des Wasserverbrauchs	10. Verbesserung der Transporteigenschaften
5. Senkung der Lärmemission	11. Senkung der Staubemission
6. Reduktion von Vibrationen	

Abb. 12. Abgeleitete Umweltziele

Das entwickelte Implementierungskonzept besteht aus den drei Ebenen Unternehmen, Projekt, Entwickler (Abbildung 13). Die Ebenen zeichnen sich durch unterschiedliche Voraussetzungen und Anforderungen an die zu implementierenden Methoden aus.

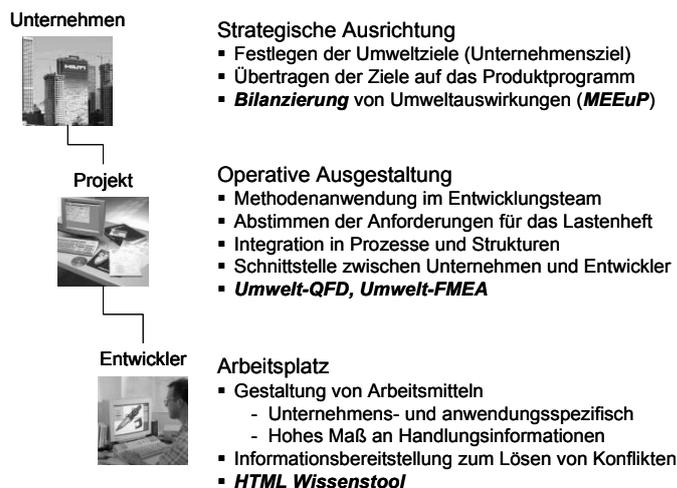


Abb. 13. Implementierungsebenen und Unterstützung

Auf der Unternehmensebene werden Entscheidungen für die strategische Ausrichtung getroffen. Auf dieser Ebene müssen aus den Unternehmenszielen Umweltziele für Produktkategorien und einzelne Produkte abgeklärt werden. Unterstützt wird das Festlegen der Ziele durch eine Bilanzierung der Umweltwirkungen von Produkten. Die Bilanzierungen müssen nicht für jedes Entwicklungsprojekt neu

durchgeführt werden. Bei geringen Änderungen am Produkt kann auf alte Ergebnisse zurückgegriffen werden. Mit diesem können die Zielsetzungen überarbeitet werden. Die Häufigkeit der Methodenanwendung ist ein weiteres Argument, die Bilanzierung auf der Unternehmensebene festzumachen, da größere zeitliche Abstände zwischen der Bilanzierung von Produkt und Nachfolgeprodukt liegen können. Die daraus resultierenden Voraussetzungen an die Datenverwaltung lassen sich auf dieser Ebene am besten realisieren.

Der Ebene der Projektarbeit, d. h. dem Entwicklungsteam, fällt die Verantwortung zu, die vorgegebenen Zielsetzungen im Entwicklungsprojekt umzusetzen und somit einen Beitrag zu den Unternehmenszielen zu leisten. Die Methodenanwendung auf dieser Ebene erfolgt im Entwicklungsteam. Als methodische Unterstützung wurden erarbeitet:

- eine abgewandelte Umwelt-Fehlermöglichkeiten- und Einflussanalyse (Umwelt-FMEA) und
- ein abgewandeltes Umwelt-Quality Function Deployment (Umwelt-QFD).

Ein Hauptfokus der Umsetzung lag auf der Integration der Methoden in den Entwicklungsprozess und der Akzeptanz der Methoden durch das Entwicklungsteam. Bei der Methodenauswahl wurde auf Synergien zu bestehenden Hilti Methoden geachtet.

Als dritte Implementierungsebene wurde der Entwickler identifiziert. Beim Anpassen der Methoden wurde ein besonderer Schwerpunkt auf die Berücksichtigung der Bedürfnisse des Entwicklers gelegt. Neben dieser Beteiligung benötigt der Entwickler für seine täglichen Arbeitsprozesse angepasste Hilfsmittel für die umweltgerechte Produktgestaltung. Daher wurde ein HTML-Wissenstool realisiert, das Wissen zur Entwicklung umweltgerechter Produkte aufbereitet und themenspezifisch zur Verfügung stellt. Für die tägliche Arbeit wurde insbesondere die strategiebasierte Entwicklung umweltgerechter Produkte um eine Sammlung von Beispielen ergänzt, um so dem Entwickler einen praxisorientierten Einstieg in die Thematik zu ermöglichen.

Der folgende Abschnitt stellt die entwickelten Methoden vor und geht auf die Ergebnisse der Befragungen zu der Methodenanwendung ein. Die Bedürfnisse der Entwickler wurden durch Einzelgespräche und in Workshops durch eine exemplarische Anwendung der beiden zur Verfügung gestellten Methoden und eine anschließende Befragung erfasst und so bei der Methodengestaltung berücksichtigt. Grundlage für die Befragung waren ein allgemeiner Fragebogen (Methodenakzeptanz & Methodennutzen) und zwei spezifische Fragebögen (Beurteilung der

Umwelt-QFD und der Umwelt-FMEA). Die Befragung hatte die folgenden Ziele:

1. Ermitteln von Anforderungen an die Methodengestaltung,
2. Gewinnen von Erfahrungen zur Methodenanwendung und Methodenimplementierung,
3. Identifizieren von Erfolgsfaktoren für die Implementierung in den Entwicklungsprozess,
4. Anpassen von Methoden an den Anwender und die spezifischen Randbedingungen.

1.4.3.1 Umwelt-FMEA

Abbildung 14 zeigt den Aufbau der Umwelt-FMEA. Nachfolgend werden die einzelnen Arbeitsschritte der Umwelt-FMEA näher erläutert. Der Methodenablauf orientiert sich sehr stark am Ablauf der bereits bei der Hilti Entwicklungsgesellschaft genutzten FMEA [Pritzl 2002]. Damit wurde erfolgreich eine bereits vorhandene Methode um Umweltaspekte erweitert, woraus Synergien bezüglich der Methodenanwendung resultierten.



Abb. 14. Umwelt-FMEA

In der Umwelt-FMEA werden die Komponenten des Geräts mögliche Umweltschwachstellen zugeordnet. Als Hilfsmittel bei der

Schwachstellensuche dient eine Checkliste mit den Umweltzielen, die auch Beispiele für die erfolgreiche Umsetzung der Umweltziele enthält (Abbildung 15).

Die entwickelte Umwelt-FMEA besteht aus den nachfolgend beschriebenen fünf Arbeitsschritten:

1. Aufstellen der Produktstruktur mit Komponenten:

Grundlage für die Umwelt-FMEA ist eine Beschreibung der Produktstruktur des Produktes, dazu wird das Produkt in diesem Arbeitsschritt in seine Baugruppen, Komponenten und Einzelteile zerlegt. Das Ergebnis dieses Arbeitsschrittes ist eine Baumstruktur des betrachteten Produkts mit den zugehörigen Komponenten.

Die Umweltziele liegen als Checkliste vor. Die relative Bedeutung (B) der Umweltziele wird in einem Paarvergleich ermittelt.

2. Funktionsbeschreibung:

In der zuvor erstellten Baumstruktur werden die Funktionen der einzelnen Komponenten beschrieben. Die Beschreibung ordnet neben den Funktionen auch die Prozesse den Komponenten zu.

3. Schwachstellensammlung:

Anhand der Produktstruktur, der Funktionsbeschreibung und den zugehörigen Prozessen werden in einem Brainstorming Umweltschwachstellen gesammelt und den Komponenten sowie den Umweltzielen zugeordnet. Die Schwachstellensammlung sollte

4. möglichst in einem Team erfolgen (Entwicklungsteam oder interdisziplinäres Team).

5. Ranking der Hauptschwachstellen:

Die in Arbeitsschritt drei gefundenen Schwachstellen werden in einer Liste zusammengefasst. Die Teilnehmer des Workshops markieren in dieser Liste die aus ihrer Sicht wichtigsten zehn Umweltschwachstellen. Im nächsten Schritt werden die Ergebnisse dieser Einzelbewertung aufsummiert und anschließend mit der Bedeutung des Umweltfehlers multipliziert. Aus dieser Berechnung resultiert die vereinfachte Risikoprioritätszahl (V-RPZ).

6. Diskussion der Hauptschwachstellen und Ableiten von Maßnahmen:

Eine definierte Anzahl an Umweltfehlern mit der höchsten V-RPZ werden im Team diskutiert. Das Team muss nicht zwangsläufig dieselbe Zusammensetzung haben wie im Arbeitsschritt drei. Ziel ist es, die Folgen der Umweltschwachstellen aufzudecken, den Ist-Stand zu beschreiben und daraus Ziele, Maßnahmen und Verantwortlichkeiten für die Überarbeitung zu definieren.

Abschließend werden die Ergebnisse und Maßnahmen in einem Abschlussbericht dokumentiert. Geplant ist eine Einbindung der Dokumentation in die Meilensteinreviews des TTM-Prozesses.

Umwelt-FMEA – Checkliste der Umweltziele mit Beispielen

- | | |
|--|--|
| <p>1. Verringerung des Energieverbrauchs (9)
(minimale Reibungsverluste, optimierter Motor, Arbeitspunkt)</p>  | <p>5. Reduktion des Komponentenverschleißes (2)
(Grübchenbildung bei Zahnrädern)</p>  |
| <p>2. Verringerung von eingeschränkt erlaubten bzw. schädlichen Substanzen (8)
(Pestizidbelastung)</p>  | <p>6. Effizienter Ressourceneinsatz (3)
(Verminderung des Wasserverbrauchs, Materialeinsatz, Leichtbau, Gewicht)</p>  |
| <p>3. Umweltfreundliche Materialien (7)
(recycelte Materialien, Materialvielfalt, energieintensive Materialien reduzieren)</p>  | <p>7. Senkung der Lärmemission (1)
(Frequenz, Lautstärke)</p>  |
| <p>4. Demontage- & Reparaturfreundlichkeit (6)
(Verbindungselemente, Spezialwerkzeuge, Designkomplexität)</p>  | <p>8. Reduktion der Vibration (4)
(Einsatz von Dämpfungselementen, Entkopplung)</p>  |
| | <p>9. Senkung der Staubemission (5)
(Integrierte Absaugung)</p>  |

(X) = Bedeutung (B) des Umweltziels aus gerätespezifischem Paarvergleich

Abb. 15. Checkliste zur Umwelt-FMEA

Abbildung 16 zeigt eine Übersicht über die Ergebnisse der Befragung zur Anwendung der Umwelt-FMEA. Insgesamt wurden fünf Fragen zu einzelnen Aspekten und Arbeitsschritten gestellt. Die Befragten konnten auf einer siebenteiligen Skala angeben, ob sie den Aspekt bzw. den Arbeitsschritt überhaupt nicht (0) oder vollkommen (1) verstanden haben bzw. nachvollziehen konnten.

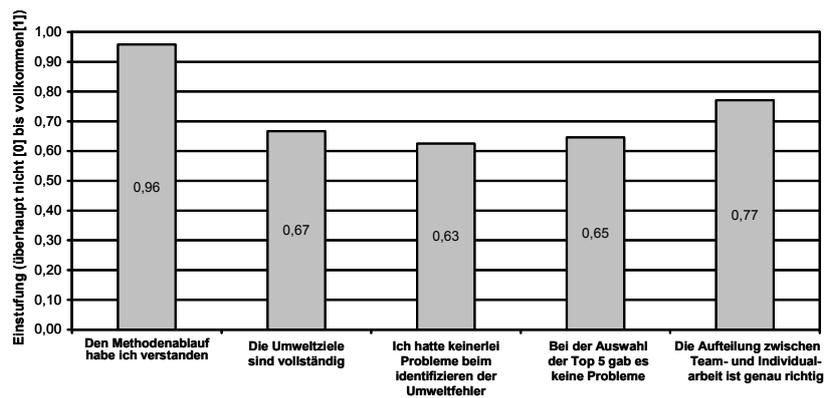


Abb. 16. Ergebnisse der Befragung zur Umwelt-FMEA (Acht Hilti Mitarbeiter)

Die Auswertung hat gezeigt, dass das Verständnis der Methode keine Probleme bereitete. Dies ist auch darin begründet, dass die Vorgehensweise von der bei Hilti bekannten System-FMEA abgeleitet wurde. Bei dem Verständnis der Umweltziele zeigte sich eine breite Fächerung in den Bewertungen, insgesamt sind die Umweltziele von den Anwendern aber im Wesentlichen verstanden worden. Das Identifizieren der Umweltschwachstellen wurde insgesamt am schlechtesten bewertet. Daraufhin wurde die Checkliste konkretisiert. Der Abstraktionsgrad der Checkliste wurde als zu hoch empfunden, wodurch zu viel Spielraum für die Interpretation der Umweltziele blieb. Die Auswertung der Befragung zeigte, dass die Auswahlprozedur danach recht gut funktionierte. Durch eine Clusterung der identifizierten Umweltschwachstellen vor dem Auswahlprozess wurde die Übersichtlichkeit des Auswahlprozesses erhöht. Die Aufteilung zwischen der Team- und Individualarbeit wurde von den Teilnehmern des Workshops als gut empfunden.

1.4.3.2 Umwelt-QFD

Abbildung 17 zeigt den Aufbau der Umwelt-QFD. Im Folgenden werden die Grundidee und die einzelnen Arbeitsschritte näher erläutert.

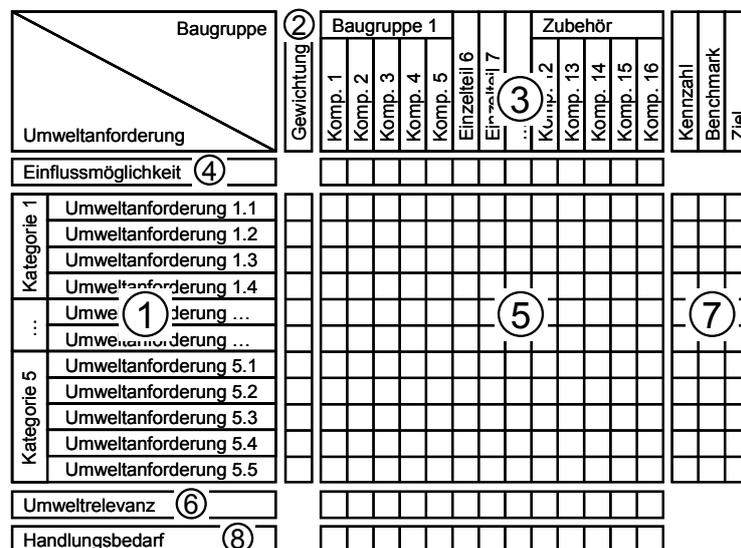


Abb. 17. Aufbau der Umwelt-QFD

In der Umwelt-QFD wird über eine Bewertungsmatrix der Einfluss der einzelnen Baugruppen auf die produktspezifischen Umwelthanforderungen

ermittelt. Es wird zwischen keinem (0), leichtem (1), mittlerem (3) und starkem (9) Einfluss unterschieden. Durch Multiplikation mit dem Gewichtungsfaktor und anschließendes Aufsummieren erhält man die Umweltrelevanz der Komponenten. Das Umwelt-QFD stellt so einen Zusammenhang zwischen den Umweltaanforderungen und den Baugruppen bzw. Bauteilen des Produktes her und setzt den Anwender damit in die Lage, zielgerichtet umweltrelevante Baugruppen zu identifizieren. Das anschließende Ableiten von Maßnahmen und Setzen von Zielwerten wird durch ein vergleichendes Benchmark unterstützt, in dem neue Zielwerte für die existierenden Kennzahlen ermittelt werden.

Das entwickelte Umwelt-QFD besteht aus den nachfolgend beschriebenen acht Arbeitsschritten (vgl. Ziffern 1 bis 8 in der Abbildung 17):

1. Festlegen der Umweltaspekte bzw. Umweltaanforderungen:
Die Festlegung erfolgt auf der Grundlage einer ökologischen Beurteilung des Produktes (z. B. Kurzbilanzierungsverfahren), der Umweltziele des Unternehmens und aus den Anforderungen bzw. den abgeleiteten Kennzahlen an das Produkt. Die Umweltaanforderungen gliedern sich in die folgenden fünf Hauptkategorien: Nutzung, Materialeinsatz, Health & Safety, Transport und Energieeffizienz. Grundsätzlich ist auch eine mehrstufige Gliederung in Hauptaspekte, Unteraspekte, Detailaspekte denkbar.
2. Definieren der Gewichtungsfaktoren:
Die Gewichtung leitet sich aus der zuvor durchgeführten ökologischen Beurteilung ab. Da die ökologische Beurteilung sehr zeitaufwändig ist, kann hier alternativ eine Experteneinschätzung vorgenommen werden. Eine weitere Alternative ist das Ermitteln der Gewichtungsfaktoren durch einen Paarvergleich der Umweltaanforderungen.
3. Ermitteln der Produktstruktur:
In diesem Arbeitsschritt wird das Produkt in seine Baugruppen, Komponenten und Einzelteile zerlegt. Der Zerlegungsgrad sollte dabei so gewählt werden, dass eine Beurteilung erfolgen kann. Zusätzlich zu der Baustruktur müssen eventuelle Zubehörteile berücksichtigt werden, die für den Arbeitsprozess erforderlich sind.
4. Bestimmen der Einflussmöglichkeiten auf die Produktstruktur:
Hierbei soll die Einflussmöglichkeit des Entwicklungsteams auf die jeweilige Komponente oder das Einzelteil bewertet werden, dazu werden die Verbesserungsmöglichkeiten der einzelnen Bauteile im Vergleich untereinander erarbeitet und herausgestellt. Die Einschätzung kann und sollte dabei unterschiedliche Kriterien berücksichtigen, wie z. B. technische Einflussmöglichkeit, aus der Änderung resultierende Kosten, Bedeutung der Komponente für den Kunden. Die

unterschiedlichen Kriterien werden in einer Gewichtung (Einflussmöglichkeit) durch Vergabe von Punktwerten, Ermittlung einer Rangfolge etc. zusammengefasst. Für die Nutzung als Gewichtungsfaktoren wird die Einflussmöglichkeit auf Basis des höchsten, tatsächlich auftretenden Wertes normiert.

5. Ausfüllen der Einflussmatrix:

In der Einflussmatrix wird bewertet, welchen Einfluss die Komponente auf die Umweltaforderung hat. Für die Bewertung wird die QFD-Skala [0/1/3/9] verwendet. Der Wert 0 bedeutet, dass die Komponente keinen Einfluss auf die Umweltaforderung hat. Der Wert 9 wird vergeben, wenn die Umweltaforderung wesentlich von der Komponente beeinflusst wird. Durch die Bewertung wird festgelegt, welche Bauteile für die Erfüllung bzw. Nichterfüllung der jeweiligen Umweltaforderung verantwortlich sind.

6. Ermitteln der Umweltrelevanz:

Die Arbeitstabelle ermittelt durch Multiplikation der Gewichtungsfaktoren mit dem Bewertungswert der Korrelationsmatrix und anschließendes Aufsummieren die Umweltrelevanz der einzelnen Komponenten. Im Anschluss erfolgt eine Normierung der Umweltrelevanz auf Basis des höchsten, tatsächlich auftretenden Wertes.

7. Produktbewertung:

Ermitteln der Kennzahlen für das eigene Produkt und Bewertung von Konkurrenzprodukten bzw. Ermitteln von Benchmarks sowie Festlegen von anzustrebenden Zielwerten hinsichtlich der einzelnen Umweltaforderungen.

8. Ableiten des Handlungsbedarfs:

Es gibt zwei Möglichkeiten, um den Handlungsbedarf zu bestimmen. Zum einen kann die Umweltrelevanz mit der Einflussmöglichkeit durch Multiplikation zu einem Wert zusammengefasst werden, um die Baugruppen, Komponenten und Einzelteile in eine Reihenfolge zu bringen. Zum anderen können die beiden Werte in einem zweiachsigen Portfolio dargestellt werden, um Entwicklungsstrategien abzuleiten.

Aus der Lage der Komponenten im Portfolio lassen sich folgende Entwicklungsstrategien ableiten:

I.) Hohe Umweltrelevanz und hohes Verbesserungspotential:

Deutliche Verbesserung der Umweltwirkung bei geringem Aufwand möglich; Bauteile können und sollten kurzfristig verbessert werden.

II.) Hohe Umweltrelevanz und niedriges Verbesserungspotential:

Deutliche Verbesserung der Umweltwirkung nur bei bedeutendem Aufwand möglich; Bauteile sind nicht ohne Weiteres zu verbessern, eine bewusste Bearbeitung der Thematik sollte jedoch bei

Vorhandensein ausreichender Ressourcen vorgenommen werden, da sie aus Umweltsicht sinnvoll ist.

III.) Niedrige Umweltrelevanz und hohes Verbesserungspotential:

Geringfügige Verbesserung der Umweltwirkung mit geringem Aufwand möglich; Bauteile können bei Vorhandensein ausreichender Ressourcen eingeschoben werden, da sie kleine schnelle Erfolge ermöglichen und keines großen Aufwands bedürfen, die Umweltwirkung ist jedoch gering.

IV.) Niedrige Umweltrelevanz und niedriges Verbesserungspotential:

Geringfügige Verbesserung der Umweltwirkung nur mit bedeutendem Aufwand möglich; Bauteile sollten erst dann hinsichtlich ihrer Umweltwirkung optimiert werden, wenn Ressourcen frei sind und alle übrigen Optionen ausgeschöpft wurden.

Abschließend werden die Ergebnisse und Maßnahmen in Tabellenform dokumentiert. Geplant ist eine Einbindung der Dokumentation in die Meilensteinreviews des TTM-Prozesses.

Abbildung 18 zeigt eine Übersicht über die Ergebnisse der Befragung zur Anwendung der Umwelt-QFD. Insgesamt wurden sieben Fragen zu einzelnen Aspekten und Arbeitsschritten gestellt. Die Befragten konnten auf einer siebenteiligen Skala angeben, ob sie den Aspekt bzw. den Arbeitsschritt überhaupt nicht (0) oder vollkommen (1) verstanden haben.

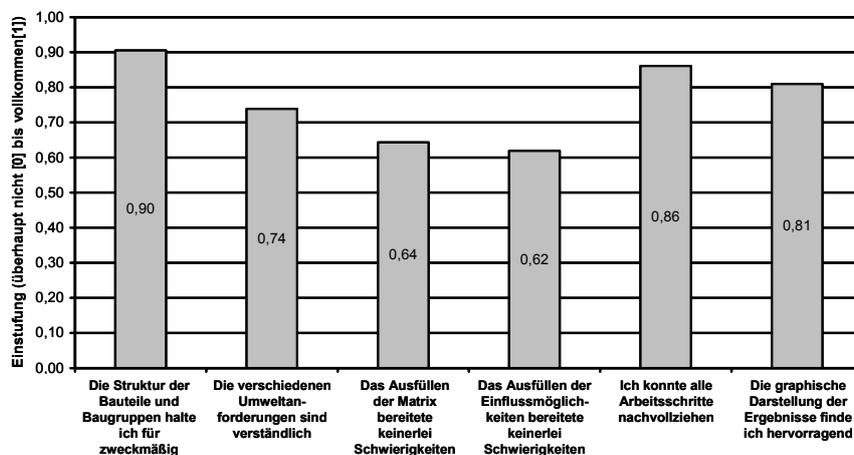


Abb. 18. Ergebnisse der Befragung zur Umwelt-QFD (Sieben Hilti Mitarbeiter)

Die Anwendung der Umwelt-QFD, insbesondere die Struktur der Bauteile und Baugruppen, wurde insgesamt sehr positiv bewertet. Allerdings wurden die Beschreibung der Funktions- oder Baugruppen und der Detaillierungsgrad überarbeitet. Die Umweltauforderungen wurden wie bei

der Umwelt-FMEA durch Erläuterungen und eine unterstützende Checkliste konkretisiert. Das Ausfüllen der Matrix bereitete im Gegensatz zum Ausfüllen der Einflussmöglichkeit weniger Probleme. Die einzelnen Arbeitsschritte konnten im Allgemeinen nachvollzogen werden und die Ergebnisdarstellung im Portfolio wurde positiv bewertet.

1.4.3.3 Befragung zur Methodenanwendung

Im allgemeinen Fragebogen stand die Einschätzung der Methodenakzeptanz und des Methodennutzens durch den Anwender im Vordergrund. Der verwendete Fragebogen gliedert sich in die folgenden Themenbereiche: Methodennutzen, Methodenanwendung, Erwartungen an die Methodenanwendung, Methodenrelevanz, Ideen für Produktverbesserungen durch die Methodenanwendung, Integration in den TTM-Prozess.

Insgesamt wurde der Nutzen der zur Verfügung gestellten Methoden für den Teilnehmer oder das Unternehmen von den Teilnehmern gemischt bewertet und als mittelwichtig eingeschätzt. Der Hauptnutzen der Methodenanwendung wurde in der Sensibilisierung auf das Umweltthema gesehen und im Schaffen eines Bewusstseins für die Bedeutung der Entwicklung umweltgerechter Produkte. Demgegenüber stehen die Vorbehalte, dass die Ergebnisse der Methodenanwendung teilweise schon von vorhandenen Methoden abgedeckt werden. Positiv wurde die systematische Vorgehensweise empfunden, die durch die ergebnisorientierte Bewertung Potenziale klar erkennbar macht und somit eine Fokussierung auf die richtigen Handlungsfelder erlaubt.

Die Methodenanwendung hilft innerhalb des Unternehmens, das Thema der Entwicklung umweltgerechter Produkte aktiv anzusprechen. Ein weiterer Vorteil liegt darin, dass Ergebnisse für Folgeprojekte verfügbar gemacht werden. Durch eine gute Dokumentation und Vermittlung der Ergebnisse wurde die Wissensverbreitung gefördert und Doppelarbeit vermieden. Die Aussage „Die Methodenanwendung hat eine hohe Relevanz für meine Arbeit“ fand die geringste Zustimmung bei den Befragten. Hervorgehoben wurde an dieser Stelle die gute Analyseeignung der Methoden, kritisiert und überarbeitet wurde die eingeschränkte Syntheseeignung, d. h. die Unterstützung bei der Lösungsfindung im Produktentwicklungsprozess. Bei der Bewertung der Generierung neuer Produktideen wurde angegeben, dass Hilfsmittel bei der Umsetzung der erarbeiteten Punkte fehlten.

Relativ zu den zuvor genannten Einschränkungen findet die Integration in den TTM-Prozess eine verhältnismäßig große Zustimmung. In einer freien Beurteilung wurde jedem Befragten die Möglichkeit gegeben,

abschließend die Methodenanwendung in eigenen Worten zu beurteilen. Nachfolgend sind die wichtigsten Erkenntnisse aus der Workshopanwendung zusammengefasst. Den größten Nutzen sahen die Anwender darin, dass alle Beteiligten durch die Methodenanwendung auf denselben Stand („in ein Boot holen“) gebracht wurden. Das Austauschen der unterschiedlichen Grundhaltungen zu dem Thema fördert das Kennenlernen und den Teamgeist. Durch das gezielte Ermitteln von Zusammenhängen zwischen den Umweltmerkmalen und Produkteigenschaften können Argumente für das Marketing gefunden werden. Die Methodenanwendung bietet die Möglichkeit, alle Nebenwirkungen in der Gruppe zu diskutieren und liefert eine andere Sichtweise auf das Produkt. Der „Umweltwille“ wird durch die Methode dokumentiert. Alle kostenrelevanten Aspekte werden meistens schon berücksichtigt, daher verbleibt für die Methodenanwendung der Spagat zwischen Kosten und Umwelt. Einmal mehr bestätigt sich damit die auch in anderen Methodenanwendungen gewonnene Erkenntnis, dass methodisches Arbeiten ein strukturiertes Vorgehen und die Einbeziehung der Mitarbeiter fördert und damit der Entwicklungsprozess geordneter und planbarer verläuft.

Handlungsbedarf sahen die Befragten vor allem in der Zieldefinition der Methode, in der weiteren Ausgestaltung der Unterstützung und im Abgleich mit den vorhandenen Methoden, um Doppelarbeit zu verhindern. Einigkeit herrschte darin, dass die Methodenanwendung das strukturierte Vorgehen unterstützt, geeignet ist, Schwachstellen zu identifizieren, eine andere Sichtweise auf das Produkt fördert, die zu Produktverbesserungen führen kann, und die Möglichkeit zu neuen Produktideen bietet. Durch eine Integration der Methoden in den Entwicklungsprozess kann eine wichtige Dokumentationsfunktion übernommen werden. Damit leistet die Methodenanwendung einen Beitrag zu den Unternehmenszielen.

1.4.3.4 Methodenanwendung im Entwicklungsprojekt

Auf Basis der Erkenntnisse des vorangegangenen Arbeitspaketes wurde die methodische Unterstützung für den Einsatz in einem Entwicklungsprojekt optimiert. Parallel wurden ausgewählte Mitarbeiter in der Anwendung des vorbereiteten Methoden- und Instrumentenmix in Workshops trainiert. In einem ersten Workshop mit ausgewählten Entwicklern wurden die Grundlagen der Entwicklung umweltgerechter Produkte vermittelt. In dem Pilotprojekt wurde der Methoden- und Instrumentenmix angewendet. Das Pilotprojekt diente in erste Linie dazu, die einzelnen Produktentwickler, die im weiteren Verlauf als Multiplikatoren agierten, vom Nutzen und von der Leistungsfähigkeit der

Methoden und Instrumente zu überzeugen. Ergebnis war eine umfassende Dokumentation der Erkenntnisse und Erfahrungen des exemplarisch durchgeführten Pilotprojekts im Hinblick auf die Integration von Umweltwissen und die Nutzung ganzheitlich optimierter Methoden und Instrumente. Weiterhin wurde ein Kern-Entwicklungsteam mit ausgeprägten Fähigkeiten und Kompetenzen hinsichtlich des entwickelten Methoden- und Instrumentenmix aufgebaut.

1.4.4 Einführung von Methoden zur umweltgerechten Produktentwicklung

Die im Rahmen des Transferprojektes gewonnenen Erkenntnisse lassen sich auf andere Unternehmen übertragen (Abbildung 19). Durch das Verallgemeinern wurden Arbeitsschritte und Inhalte definiert, die bei der Einführung von Methoden zur Entwicklung umweltgerechter Produkte in Unternehmen berücksichtigt werden müssen. Durch die Kenntnis der beschriebenen Zusammenhänge lassen sich Probleme bei der Implementierung reduzieren, die Vorgehensweise liefert somit eine Unterstützung für die Einführung der methodischen Unterstützung in die Geschäftsprozesse.

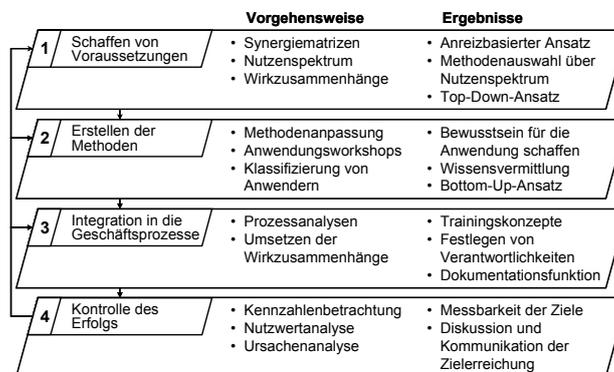


Abb. 19. Vorgehensweise, Ansätze und Erkenntnisse zur Methodeneinführung

Aus der Projektdurchführung wurden vier Arbeitsschritte für die Methodenimplementierung identifiziert. Die Arbeitsschritte, die verallgemeinerten Ansätze und die gewonnen Erkenntnisse werden nachfolgend erläutert.

Als Erstes muss auf der Unternehmensebene eine EcoDesign-Strategie definiert werden. Die Umweltziele müssen in den Unternehmenszielen verankert und Maßnahmen zum Übertragen der Umweltziele auf das

Produktprogramm festgelegt werden. Durch eine Kommunikation dieser Ziele im Unternehmen werden die für die Implementierung notwendigen Voraussetzungen und Freiheiten geschaffen (Abbildung 20). Durch dieses Vorgehen wurde bei Hilti eine Erfolgsbeurteilung der Methodenanwendung ermöglicht. Basierend auf den zu erreichenden Zielen wurde ein erstes Konzept für eine durchgängige methodische Unterstützung erarbeitet.

Der anreizbasierte Ansatz unterstützt Unternehmen bei der Auswahl geeigneter Methoden. Die Grundidee des anreizbasierten Ansatzes ist der Nachweis, dass durch den Einsatz von Methoden zur Entwicklung umweltgerechter Produkte ein Beitrag zu dem Unternehmenszielen und damit zum Unternehmenserfolg geleistet wird [Großmann; Birkhofer 2006]. Die Informationen aus der Methodenanwendung können verwendet werden, um einen Nutzen für das Unternehmen zu erzeugen. Die Nutzenerzielung kann direkt oder indirekt erfolgen. Indirekt bedeutet, dass eine weitere Verarbeitung der Information erforderlich ist (z. B. als Input für andere Methoden). Es ergibt sich ein Nutzenspektrum das durch die Anwendung von Methoden zur umweltgerechten Produktentwicklung erreicht werden kann. Ausgewählt werden die Methoden aus einem Handbuch, das an zehn gängigen Methoden zur umweltgerechten Produktentwicklung und zehn Methoden bzw. Konzepten aus der Betriebswirtschaftslehre das Nutzenspektrum und Synergien aus den Methodenkombinationen aufzeigt. Durch eine Abgleich zwischen Methodennutzen und Unternehmenszielen kann ein Unternehmen Methoden auswählen, die zu den formulierten Unternehmenszielen passen.

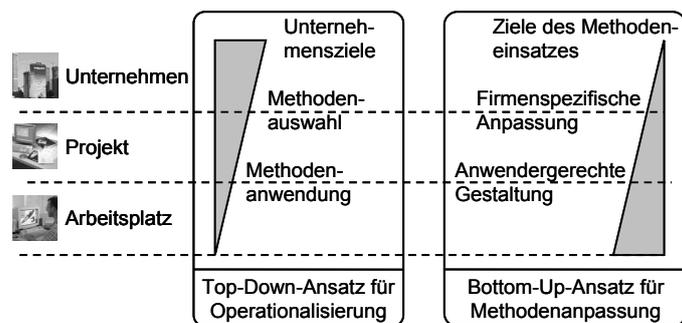


Abb. 20. Ansätze zur Methodenimplementierung

Im Gegensatz zur Zielfestlegung erfolgte die Anpassung der Methoden an die spezifischen Rahmenbedingungen im „Bottom-Up“-Verfahren. Neben dem Beitrag zu den Zielen ist die Methodenakzeptanz des Anwenders (Entwickler) der wesentliche Erfolgsfaktor für eine erfolgreiche

Methodeneinführung. Weitere Faktoren für eine erfolgreiche Implementierung sind der Aufwand der Methodenanwendung und die Nutzbarkeit bzw. die Qualität der Methodenergebnisse. Der Aufwand der Methodenanwendung wurde durch das Nutzen von Ähnlichkeiten zu bereits vorhandenen Methoden reduziert.

Aus den Beobachtungen während der Methodenanwendung und der Auswertung der Fragebögen konnte das in Abbildung 21 dargestellte qualitative Modell zu den unterschiedlichen Entwicklertypen abgeleitet werden. Dabei hängt die Motivation zur Methodenanwendung von der Einstellung des Entwicklers zur methodischen Unterstützung ab.

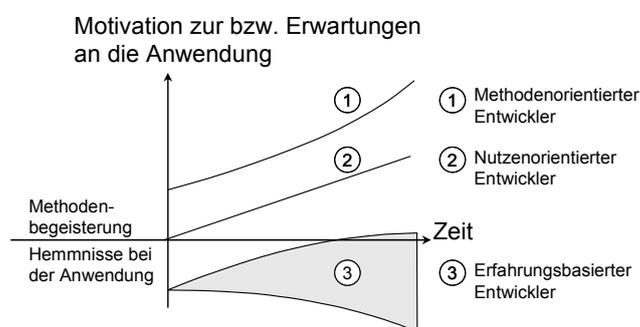


Abb. 21. Qualitatives Modell der unterschiedlichen Entwicklertypen

Aus den Ergebnissen der Einzelfälle lassen sich die folgenden drei Entwicklertypen ableiten:

1. Methodenorientierter Entwickler:

Dieser Entwickler bringt von vornherein eine positive Einstellung zur Methodenanwendung mit und sieht einen direkten Nutzen in der Methodenanwendung. Dies kann entweder ein persönlicher Nutzen sein oder ein Nutzen für das Unternehmen. Die positive Grundeinstellung erleichtert die Einführung neuer Methoden. Unterstützt durch die Ergebnisse der Methodenanwendung, kann ein Ansteigen der Motivation über die Zeit beobachtet werden.

2. Nutzenorientierter Entwickler:

Diese Gruppe ist der Methodenanwendung gegenüber neutral eingestellt und betrachtet sie unter rationalen Aspekten. Ausschlaggebend für die Motivation zur Anwendung sind die erzielten Ergebnisse. Lassen sich die Ergebnisse nutzen, um einen Mehrwert für sich oder das Unternehmen zu ziehen, ist von einer positiven Entwicklung der Motivation über die Zeit auszugehen.

3. Erfahrungsbasierter Entwickler:

Dieser Entwickler arbeitet am liebsten erfahrungsbasiert und hat

deutliche Vorbehalte gegen die Anwendung neuer Methoden, da er keinen Nutzen für seine tägliche Arbeit sieht.

Folgende Maßnahmen sind geeignet, um Barrieren bei der Anwendung von Methoden zur umweltgerechten Produktentwicklung abzubauen:

- Aufzeigen des Nutzens für den Kunden.
- Verankerung der Umweltziele in der Unternehmensphilosophie und -kultur.
- Erstellen und Leben einer konsistenten und zielgerichteten EcoDesignStrategie.
- Auflösen der bestehenden Zielkonflikte zwischen Qualität, Umwelt, Kosten und Zeit.
- Bereitstellung der erforderlichen Ressourcen für die Methodenanwendung.
- Schaffen von Freiräumen für den Aufbau von Kompetenzen.

Die Qualität bzw. die Nutzbarkeit der Ergebnisse hat einen Einfluss auf die Motivation während der Methodenanwendung. Abbildung 22 zeigt den qualitativen Verlauf der erzielten Methodenergebnisse über die Zeit.

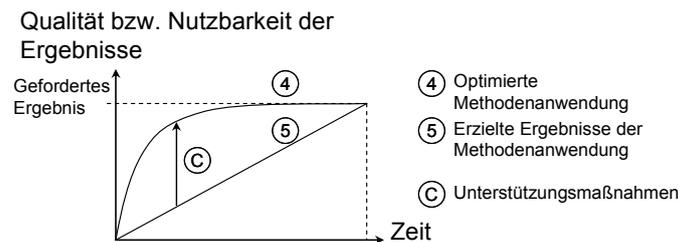


Abb. 22. Qualitativer Verlauf der Methodenergebnisse über die Zeit

Die Gerade Nummer fünf zeigt, dass die Qualität bzw. die Nutzbarkeit der erzielten Ergebnisse über die Zeit zunimmt. Diese Erkenntnis erlaubt eine realistische Einschätzung bezüglich der Leistungsfähigkeit der Methode und führt zu richtigen Erwartungshaltungen der Anwender. Gründe für den steigenden Verlauf liegen in der wachsenden Erfahrung in der Methodenanwendung, der steigenden Methodenkompetenz und dem wachsenden Hintergrundwissen der Anwender. Ziel muss es sein, die Zeit durch geeignete Unterstützungsmaßnahmen zu verkürzen, bis nutzbare Ergebnisse vorliegen. Mögliche Unterstützungsmaßnahmen sind:

- Bereitstellung von Umweltwissen, das bei der Methodenanwendung benötigt wird.
- Anwendung der Methoden im interdisziplinären Team.
- Anpassen der Methoden an die Bedürfnisse der Entwickler.

- Schaffen eines Bewusstseins für die Methodenanwendung durch eine realistische Beurteilung der erreichbaren Ergebnisse.
- Nutzen von Synergien zu im Unternehmen bekannten Methoden.
- Moderation der Methodenanwendung durch einen erfahrenen Moderator.
- Hervorheben des Syntheseschrittes und verstärktes Ableiten von geeigneten Maßnahmen.
- Bereitstellung von geeigneten Hilfsmitteln (Checklisten und Erläuterungen).

Die Befragungen zur Methodenanwendung haben gezeigt, dass das Nutzen von Gemeinsamkeiten zwischen neuen und bekannten Methoden einen positiven Einfluss auf die Methodenakzeptanz und die Qualität bzw. Nutzbarkeit der Ergebnisse hat. Im Transferprojekt wurde ein HTML-Wissenstool mit umweltrelevanten Produktinformationen als Wissensspeicher für Produktentwickler erarbeitet (Abbildung 23). Die Nutzung des Tools als Ideenspeicher unterstützt das Erarbeiten innovativer Lösungen, hat einen positiven Effekt auf die Qualität der Methodenergebnisse und schafft ein Basiswissen für die Methodenanwendung.

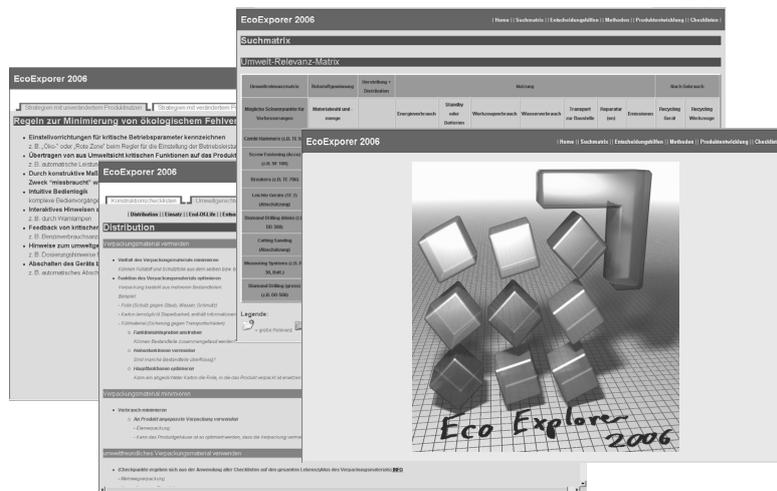


Abb. 23. Auszug aus dem HTML-Wissenstool

Die Integration der methodischen Unterstützung in den Entwicklungsprozess erfolgt am besten innerhalb der frühen Phasen, da zu diesem Zeitpunkt die größten Freiheitsgrade für Änderungen am Produkt bestehen. Neben dem Einordnen in den Entwicklungsprozess hat das Zuweisen von Verantwortlichkeiten und Durchführen der Dokumentation

eine sehr hohe Bedeutung. Unerlässlich für eine Beurteilung des Erfolges des Methodeneinsatzes und der getroffenen Maßnahmen ist das Definieren geeigneter Kennzahlen.

Das vorliegende Transferprojekt konnte genutzt werden, um die Unklarheiten, die sich aus der EuP-Richtlinie ergeben, für Hilti und andere Unternehmen aufzulösen. Für die Integration von Aspekten der Entwicklung umweltgerechter Produkte wurde eine methodische Unterstützung konzipiert und in einem Entwicklungsprojekt erfolgreich angewendet. Die zur Verfügung gestellten Arbeitsmittel zeichnen sich durch ihre firmenspezifische Gestaltung und durch Praxisnähe aus.

1.5 Literatur

- [Abele et al. 2005] Abele, E.; Anderl, R.; Birkhofer, H.: Environmentally Friendly Product Development – Methods and Tools, Springer: London, Berlin, Heidelberg 2005
- [Atik 2001] Atik, A.: Entscheidungsunterstützende Methoden für die Entwicklung umweltgerechter Produkte, Shaker: Aachen 2001
- [Großmann; Birkhofer 2006] Großmann, J.; Birkhofer, H.: Incentive-based Approach for the Implementation of EcoDesign Methods. In: Going Green - Care Innovation 2006, November 13-16, 2006 in Vienna, Austria, CD-Rom
- [Günther 2006] Günther, J.: Der Methodenfahrplan – ein Beitrag zur Systematik in der Produktentwicklung. In: Projektmanagement Praxis 2006. VDI-Bericht Nr. 1974. VDI-Verlag Düsseldorf: 2006. Seite 21-30
- [Hilti 2006] Hilti Aktiengesellschaft: Jahresbericht 2006. Fürstentum Lichtenstein, Corporate Communications: 2006
- [IPP 2001] Kommission der Europäischen Gemeinschaften: Grünbuch zur Integrierten Produktpolitik. Brüssel: 2001
- [Pritzl 2002] Pritzl, G.; Günther, J.: FMEA – Einführung im Unternehmen und Erfahrungen aus der Praxis. Vortrag im Tagungsband der APIS-Anwendertagung 24.9.2002, Bad Breisig, 2002.
- [Richtlinie 2005/32/EG] Kommission der Europäischen Gemeinschaften: Richtlinie 2005/32/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 6. Juli 2005 zur Schaffung eines Rahmens für die Festlegung von Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung energiebetriebener Produkte und zur Änderung der Richtlinie 92/42/EWG des Rates sowie der Richtlinien 96/57/EG und 2000/55/EG des Europäischen Parlaments und des Rates (EuP-Richtlinie). Amtsblatt der Europäischen Union, Brüssel: 2005