

Bewerbung um die spezielle KTI-Förderung für das F&E Konsortium**Schweizer Lasernetz**

„Licht, das Werkzeug der Zukunft“

Zur Ausarbeitung dieses Antrags trugen Vertreter mehrerer Institutionen bei: Gabriel Dumitru (ETHZ - inspire, Projektleitung), Fritz Güdel (BFH - IALT), Gideon Levy (FHSG - RPD), Thomas Lippert (PSI), Beat Lüscher (FHNW - IPPE), Valerio Romano (Uni Bern - IAP), Thomas Sidler (EPFL - LOA), Konrad Wegener (ETHZ - IWF).

Die dem Konsortium zur Verfügung stehenden Kompetenzen und Equipment sind im Anhang 1 und 2 präsentiert und die Liste potentieller Interessenten / Kunden findet man im Anhang 3.

0. Präambel

Nachdem Einstein 1917 die stimulierte Emission postulierte und nachdem Townes, Basov und Prochorov 1964 den Nobelpreis für die Entwicklung des Laserprinzips gewannen, befindet sich die Wiege der Lasertechnik heute in Europa. Die EU hat in diesem Fall die Vorreiterrolle: Eine russisch-amerikanische Erfindung wird von europäischen Unternehmen, die zurzeit mit mehr als 50 % des Gesamtumsatzes den Weltmarkt dominieren, erfolgreich vermarktet.

Der Lasermarkt ist in stetiger Expansion: Seit mehr als 10 Jahren gibt es in der Branche zweistellige Jahreswachstumszahlen und dieser Trend hält weiter an, da die Strahlquellenentwicklung nichts an Dynamik eingebüsst hat. Der Zuwachs liegt einerseits an der andauernden Verbesserung der Strahlquellen hinsichtlich Leistung, Strahlqualität, Zuverlässigkeit und andererseits daran, dass neue Einsatzbereiche des Lasers ständig hinzugewonnen werden konnten.

Obwohl der Laser eher eine teure Prozessenergie liefert, führt diese sehr konzentriert zuführbare Energie zu signifikanten Verbesserungen der Fertigungsprozesse und es ermöglicht vielfach die Verwirklichung neuer Designaufgaben. Aufgrund der hohen Kosten ist der wirtschaftliche Erfolg aber nur dann realisierbar, wenn Sekundäreffekte genutzt oder neue Prozessmöglichkeiten erschlossen werden können. Das setzt aber intensive Laserkenntnisse voraus und stellt Eintrittsbarrieren dar, die ein Anwender alleine nicht überwinden kann, was wiederum nach Mehrfachnutzung von einmal aufgebauten Kompetenzen ruft.

In der Schweiz gibt es einerseits eine Gruppe von Unternehmen, die international auf dem Gebiet der Lasermaterialbearbeitung an der Spitze stehen (Trumpf, Bystronic, Lasag, Fisba, Soudronic, usw.) und andererseits eine ganze Reihe von kleineren Firmen, die hochinnovative Lasersysteme mit kleineren Leistungen für Diagnostik, Analyse, Medizinaltechnik, usw. herstellen. Bezüglich Umsatzes ist die Materialbearbeitung gewiss die interessanteste Sparte des Lasermarkts, und viele von den oben erwähnten Kleinfirmen wollen dort einsteigen. In dieser Spannweite will das F&E Konsortiums Schweizer Lasernetz (SLN) sich bewegen.

Für die produzierende Industrie der Schweiz, eines Hochlohnlands, ist es von zentraler Bedeutung, sich mit modernsten Technologien stetig auszurüsten und die Herstellung von zunehmend komplexen Produkten zu übernehmen. Wegen seines überragenden Potentials, wird der Laser sich zunehmend auch in Industriebetrieben verbreiten, die es zurzeit noch nicht nutzen. Für diejenigen Betriebe ist ein Problemlöser in ihrer unmittelbaren Nähe ein klarer Marktvorteil gegenüber ausländischer Konkurrenz und auch hier will das SLN ansetzen.

1. Mission

Wer sind wir?

Das F&E Konsortium Schweizer Lasernetz (SLN) ist eine Partnerschaft von Schweizer öffentlich finanzierten Hochschulen / Forschungsinstituten und von Schweizer laserorientierten Unternehmen (z.B. Laserhersteller, Systemintegratoren, Anwender).

Das Konsortium hat sich zum Ziel gesetzt, laserbasierte Produktionsprozesse zu entwickeln und umzusetzen, neue Anwendungen für den Laser zu gewinnen und industriell zu implementieren, insgesamt die produzierende Industrie der Schweiz mit Lasermaterialbearbeitung aufzurüsten. Die Kompetenzen der Fertigungsbetriebe in Bezug auf den Einsatz des Lasers werden somit aufgebaut und dadurch wird deren Wettbewerbsfähigkeit nachhaltig gesteigert. Durch eine aktive Bearbeitung des Marktes werden auch latent vorhandenen Bedarfe aufgeschlossen.

Das Konsortium bildet einen einheitlichen, umfassend kompetenten und aktiven Ansprechpartner für die Schweizer Industrie und um seine ambitionierten Ziele zu erreichen, bezweckt das SLN eine gute Koordination und kürzere Wege in der Problemlösung, die das Konsortium seinen Kunden anbietet.

Der wichtigste gemeinsame Nenner der Konsortiumsmitglieder ist die Bearbeitung verschiedener Materialien mittels bestehender oder noch zu entwickelnder Laserquellen. Die einzelnen Partner bringen jedoch Know-how und Kenntnisse mit, mit denen fast alle Lasersegmente abdeckt werden können: Laser in der Medizin, optische Komponenten, Lasermesstechnik, laserassistierte biologische Analysen, etc.

Über welche Kompetenzen verfügen wir?

Durch die Beteiligung von Spezialisten aus verschiedenen Bereichen der Lasermaterialbearbeitung verfügt das Konsortium über eine starke vertikale Integration: Der Kompetenzbereich der Partner erstreckt sich von physikalischen Laserberechnungen bis hin zu Wirtschaftlichkeitsrechnungen und Prozessvergleichen.

Darüber hinaus verfügt das SLN über eine einmalige Kombination von Know-how in die Laserbearbeitung ergänzenden oder konkurrenzierenden Fertigungsverfahren und Prozessketten. Einige Beispiele hierzu wären die Zerspanungstechnik (inkl. HSC), die Umformtechnik, das konventionelle Schweißen, die Funkenerosion oder das Plasmaätzen.

Zu den heute von SLN-Mitgliedern bearbeiteten Geschäftsfeldern gehören u.a. Aspekte der Mikrobearbeitung (Materialabtrag, Strukturieren, Feinschneiden, Mikroschweißen), das Lasersintern, wie auch Laseranwendungen im kW-Bereich (v.a. Scheiden). Aus den wachsenden Geschäftsfeldern kann man das Laserschweißen (mit seinen vielen Nebenaspekten) wie auch faserbezogene Themen, sei es aktive (Laserquellen) oder passive (Wellenleiter) Faser, nennen.

Eine Liste des vorhandenen Equipments ist im Anhang 1 zu finden und die Bereiche (z.B. alle Arten von Rapid Manufacturing, Prozessentwicklung, Lasermaschinenbau), wo das SLN kompetent handeln kann, sind im Anhang 2 aufgelistet.

Wie erreichen wir die kritische Masse der Kompetenzen? Wer macht was?

Die kritische Masse der Kompetenzen kann nur durch einen Verbund von Hochschulen, Instituten, Herstellern und Anwendern erreicht werden. Im vorliegenden Fall sind diese

Anforderungen bereits erfüllt: Ein Grossteil der Schweizer Laserhochschulkompetenzen sind im SLN vereint und wichtige Schweizer Laserfirmen bekundeten ein grosses Interesse am Konsortium. Demzufolge kann das SLN die vollständige laserbezogene Prozesskette abdecken und ist auch in der Lage, andere Fertigungsverfahren zu beurteilen und zu entwickeln. Ein komplettes Prozesskettenreengineering kann damit angeboten werden.

Die Konsortiumsmitglieder sind sich dessen bewusst, dass es in der Schweiz weitere Kompetenzen gibt, die das SLN projektspezifisch brauchen wird (z.B. Materialanalyse, Prozessgase, Industrieverbände). Dieses zusätzliche Know-how soll bei Bedarf und themenspezifisch mit einbezogen werden.

Das SLN bündelt die verteilt vorhandenen Kompetenzen in der Schweizer Lasermaterialbearbeitung und in der Entwicklung neuer Strahlquellen. Somit entsteht eine bessere Koordination dieser Kräfte. Die in allen Belangen der Lasertechnik und in allgemeiner Produktionstechnik im SLN vorhandenen Kenntnisse gewährleisten zugleich die kritische Masse der Kompetenzen. Des Weiteren vermeidet diese Bündelung Doppelentwicklungen und führt zu einer verbesserten Auslastung der vorhandenen Infrastruktur.

Das SLN präsentiert sich als ein F&E Konsortium, das bei allgemeinen Fertigungsproblemen die Einsatzmöglichkeiten und Potentiale des Lasers für einen Prozessschritt fundiert beurteilen kann. Neue Einsatzgebiete der Lasertechnologie erlauben neue Produkte oder eine kostengünstigere Produktion bisheriger Produkte. Die gesamte Laserprozesskette kann entwickelt werden, und falls es sich ergibt, dass der Lasereinsatz nicht wirtschaftlich sinnvoll ist, wird dem Industriepartner dennoch geholfen durch Verweis an die entsprechende kompetente Stelle.

Das Konsortium bildet eine Geschäftsstelle, die ausdrücklich für den Vertrieb und für die Qualitätssicherung der abgewickelten SLN-Projekte zuständig ist.

Was ist unsere Dienstleistung bzw. unser Produkt?

Unser Kerngeschäft ist die Problemlösung im Bereich der Lasermaterialbearbeitung, von der Problemanalyse bis zum Industrieprototyp. Dazu setzen wir bestehendes Know-how ein (Transfer) und/oder lösen offene Fragen durch eigene Forschung. Wir beschränken uns nicht auf einzelne Prozesse, sondern wir betrachten und reengineerieren Prozessketten gesamtheitlich.

In diesem Rahmen sind Forschung, Ausbildung, Wissensvermitteln und Entwicklung als wichtige Elemente des SLN-Tagesgeschäfts zu sehen. Um die gewünschte Aussenwirkung zu erreichen, ist eine enge interne Koordination zwingend erforderlich.

Unser Hauptprodukt ist das Know-how um Laserprozesse und um die dahinter stehende Physik und Technologie. Wir vermarkten unser Produkt durch einen auf Problemlösung gerichteten Transfer. In der angebotenen Problemlösung findet man den Hauptnutzen der Vernetzung unserer Kräfte: Ein Problem kann jetzt vom Standpunkt der SLN-Gesamtkompetenzen angegangen werden und nicht mehr von den Blickwinkeln der einzelnen Partner, wie bis jetzt der Fall war. Dies führt zu schnelleren und besseren Lösungen für unsere Kunden.

Was macht unsere Einmaligkeit aus?

Durch seine Struktur und durch den Zugang zu einem Equipment, das keine andere Schweizer Forschungsanstalt oder Firma anbieten kann, gibt das Konsortium ein Komplettangebot ab, das die einzelnen Angebote seiner Mitglieder synergetisch verstärkt.

Zu dieser Potenzierung der verteilt vorhandenen Kompetenzen gehören die Fähigkeiten, komplexe Projekte zu akquirieren und abzuwickeln, die richtigen Partner zu finden und deren

Zusammenarbeit zu ermöglichen. Die Stärken liegen in der Kombination zwischen der physikalischer Grundlagenforschung und der Anwendung auf den Produktionsprozess. Somit kommt das SLN dem in der produzierenden Industrie vorhandenen Bedarf nach ganzheitlicher Beurteilung des Produktionsprozesses nach.

Die Tätigkeitsgebiete der SLN-Mitglieder sind komplementär und punktuell gibt es einige Überlappungen. Diese Redundanz des Angebots verbessert die mögliche Fachunterstützung innerhalb des SLN und ermöglicht kurze Reaktionszeiten auf Anfragen seitens der Industrie.

Grossflächige Überlappungen, die zu Doppelentwicklungen führen können, werden durch eine gute Aufgabenteilung, einen schnellen Informationsfluss, eine wirksame SLN-Geschäftsstelle und auch durch gegenseitige Kontrolle vermieden.

Welche Potenziale ergeben sich durch die Eigenheiten des Konsortiums?

In erster Linie ist das Potential des SLN mit der Möglichkeit verbunden, als erste Schweizer Anlaufstelle für das Lösen laserbezogener Probleme zu agieren. Und dies sowohl für Lasersystemhersteller als auch für Laseranwender.

Durch seine Dimensionen ist das Konsortium ein auch im EU-Raum wettbewerbsfähiger Mitwirkender. Somit können Mitgliedschaften in europäischen Gremien (z.B. Photonics21) zum Nutzen der Schweizer laserbezogenen Forschung besser genutzt werden. Das SLN wird damit besser in die Lage versetzt, EU-Projekte zu akquirieren.

Maschinenbauer, Quellenhersteller und Laserbearbeiter können vom SLN gleichermassen bedacht werden. Dies erweitert die potentielle Kundschaft des Konsortiums und trägt gleichzeitig zur Aufwertung der weltweit anerkannten Schweizer Kompetenzen in der Maschinenindustrie, Mikromechanik, Präzisionsbearbeitung bei.

2. Markt

Was ist der Markt (inhaltlich, qualitativ, Potenzial)?

Wie im Präambel erwähnt begann die Lasermaterialbearbeitung als eine Marktnische (Anfang der 80er Jahre) und jetzt verfügt sie über einen Weltmarkt von knapp 7,5 Mrd. Franken. Allein über die letzten zehn Jahre wurde ein jährliches Wachstum von 14 % registriert.

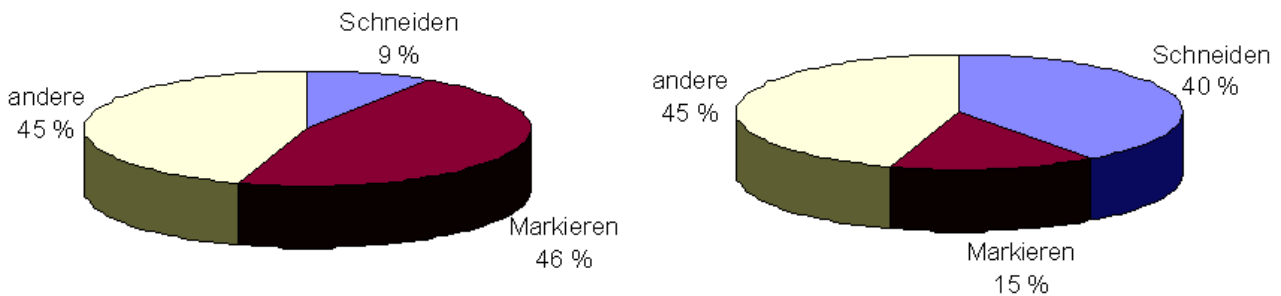


Abbildung 1: Weltweit vorherrschende Laseranwendungen (2005), nach Anzahl verkaufter Systeme (links) und nach Umsatz

Dieser Trend liegt einerseits an der signifikanten Verbesserung der Strahlquellen und andererseits daran, dass ständig neue Applikationen für die Lasermaterialbearbeitung hinzugewonnen wurden. Marktanalysen und -prognosen sagen voraus (Abb. 2), dass diese Tendenz weiter anhalten wird.

Im Jahr 2005 belief sich der Umsatz der Lasersysteme für die Materialbearbeitung weltweit bei knapp 2 Mrd. Franken. Ein 6 % Wachstum ist für 2006 prognostiziert. 2005 war das Jahr der Faserlaser für die Materialbearbeitung, deren Umsatz um 33 % stieg. Es wurden aber keine Einbußen im Markt der CO₂-Laser (Schweizer Hersteller direkt betroffen) festgestellt. Betrachtet man die zeitlichen Abläufe der Umsätze und der mittleren Systempreise (Abb. 3), so wird der bereits begonnene Generationswechsel – zu verbesserten Lasersystemen mit erhöhtem Marktwert – deutlicher.

Die Schweiz ist mit den hier angesiedelten Unternehmen (Trumpf, Bystronic, Lasag, Soudronic, etc.) die Nation, die in der Welt die meisten Lasersysteme für die Materialbearbeitung hervorbringt. Während die jährlichen Umsätze der Schweizer Lasersystemhersteller etwa bei 800 Mio. Franken liegen, werden die Umsätze der Schweizer Laseranwender in der Materialbearbeitung auf ca. 1 Mrd. Franken geschätzt. Dagegen findet die Forschung zur Lasertechnik und zur Lasermaterialbearbeitung überwiegend in Deutschland statt.

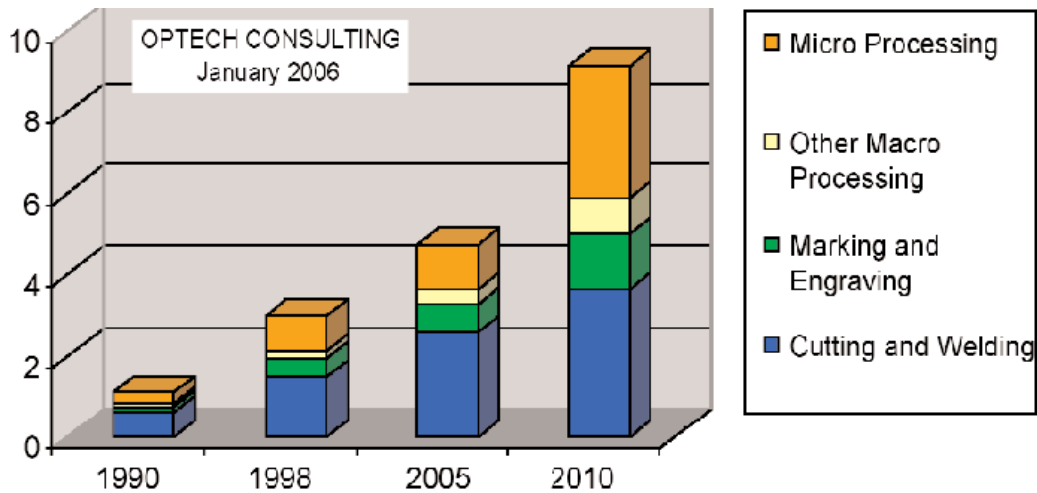
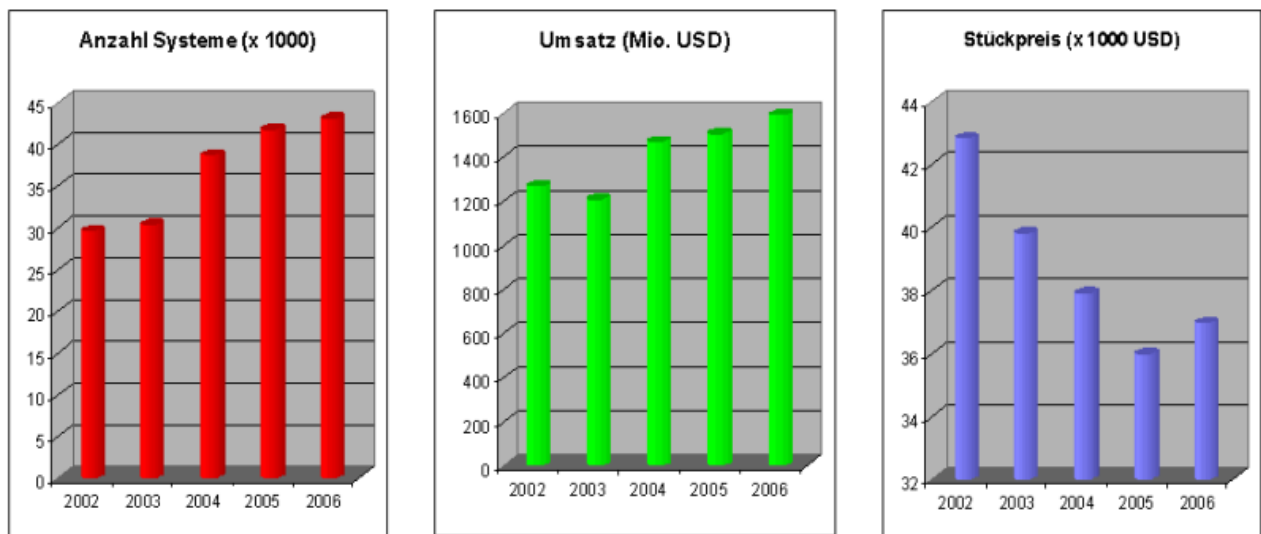


Abbildung 2: Trends in der Lasermaterialbearbeitung, nach Applikationen



Quelle: Laser Focus World, Jan. 2006

Abbildung 3: Umsätze und mittlere Systempreise in der Lasermaterialbearbeitung

Unter diesen Umständen spricht das Konsortium einen Markt an, auf dem sich vor allem KMU, aber auch am SLN nicht beteiligte Hochschulen und Grossfirmen bewegen. Laserhersteller und -anwender werden gleichermaßen angesprochen und die Firmengrösse spielt dabei eine eher untergeordnete Rolle.

Wer sind die Konkurrenten?

Es ist kaum wahrscheinlich, dass die nicht beteiligten Schweizer Institute eine Konkurrenzsituation darstellen, da das Konsortium bereits die Keyplayers auf dem Gebiet der Laserbearbeitung vereint.

Die Entwicklungsabteilungen grosser Schweizer Laserfirmen sind auf den Abnehmermarkt konzentriert und weniger eine Konkurrenz, eher potentielle Auftraggeber und Partner. Im Hinblick auf ein durchaus denkbare Outsourcing-Szenario könnte man die Applikationslabore der Schweizer Lasersystemhersteller, in denen Kundenprozesse bzw. Maschinen eingefahren werden, als Mitbewerber betrachten. Dennoch erwartet das SLN aus diesem Kundenbereich erhebliche Aufträge, die mit schwierigeren und mit wissenschaftlichen Methoden anzugehenden Aspekten verbunden sind.

Die Konkurrenz ist zurzeit hauptsächlich in den grossen deutschen Laserinstituten zu sehen, sowohl bezüglich Forschung, als auch Ausbildung. Nicht zu unterschätzen auf dem Schweizer Markt ist die Konkurrenz der Unkenntnis, aufgrund welcher andere Herstellungsverfahren, die dem Laser sowohl technisch als auch wirtschaftlich unterlegen sind, immer noch eingesetzt werden.

Wer kommt als Partner in Frage? Ist die Wirtschaft angemessen vertreten (eventuell im driver's seat)?

Nachdem das Konsortium einmal am Markt bekannt gemacht wird, wird das SLN aktiv auf potentielle Kunden zugehen, um deren Bedürfnisse abzufragen und um mit eigenen Resultaten nach Projektideen, Interessenten und Partnern zu suchen.

Das Konsortium zeichnet sich als eine problembezogene, breite und relativ flexible Vereinigung ab, die über einen festen Kern, den SLN-Verein (in Gründung), verfügt und die aber jederzeit auch mit weiteren Partnern zweckgebunden zusammenarbeitet.

Das Konsortium wird durch einen Industriebeirat (ggf. mit internationaler Beteiligung) beraten, der die Aussensicht in das Konsortium hineinträgt. Aufgrund seines Standpunkts in der Industrie macht der Beirat auf Tendenzen und Anforderungen aufmerksam und hilft auch bei der Akquisition von Projekten mit.

Wer und wo sind unsere Kunden?

Die Kundschaft des Konsortiums bilden einerseits die Lasersystemhersteller und andererseits alle Unternehmen die sich mit der Materialbearbeitung beschäftigen. Diese können solche sein, die den Laser bereits einsetzen aber weitere Anwendungen suchen und somit einen neuen Prozess entwickeln/optimieren wollen, oder solche, die noch keine laserspezifischen Erfahrungen haben. Diese können vom SLN beraten und von den Vorteilen des Lasers in ihrem speziellen Fall überzeugt werden.

Die Erweiterung des Kundenkreises ist weiterer Nutzenträger der hier angestrebten Vernetzung. Durch die Vorteile des Lasers ist das Durchdringen der Lasertechnologien in den Markt nicht eine „ob“-Frage, sondern eine „wann“-Frage. Auf europäischer Ebene wurde dies

bereits erkannt und einerseits beginnt ein konzertiertes Bestreben langsam zu laufen (z.B die neue Technologieplattform Photonics 21). Andererseits werden im 7. Rahmenprogramm erhöhte Forschungsgelderbeträge mit der Photonik in Verbindung gebracht.

Mittlerweile ist die Zahl der Schweizer Firmen, die den Laser in ihrer Fertigung einsetzen, dreistellig geworden (siehe Anhang 3). Um diesen Anwendern und den vielen anderen, die noch gewonnen werden können, zu helfen, um deren Probleme aktiv zu identifizieren und um sich bei diesen Firmen als Problemlöser anzubieten, muss das Konsortium jetzt koordiniert am Markt auftreten, bevor die Partner von der Konkurrenz überrollt werden.

Durch Ihre Lehrangebote tragen die in der laserbezogenen Aus- und Weiterbildung tätigen Konsortiumsmitglieder erheblich dazu bei, die Verbreitung der Lasertechniken in die produzierende Industrie zu beschleunigen. Eine in die Zukunft gerichtete Ausstrahlung in den industriellen Sektor ist somit vorhanden („Werbung über die Köpfe“), allerdings ist dieser Prozess langfristig angelegt.

In Bezug auf eine Zu-/Abnahme der Anfragen möglicher Kunden an das Konsortium ist im Moment kein klarer Trend erkennbar. Die Schweizer Lasersystemhersteller, die zurzeit viele F&E Aufträge ins Ausland vergeben, soll das SLN zurückgewinnen, aber die Anzahl der Anfragen von Schweizer KMU Laseranwendern steigt stetig.

Welche Marktstellung streben wir an?

Das Konsortium wird sich vornehmlich auf den Schweizer Markt konzentrieren, später ggf. auf Norditalien, Österreich, Frankreich und sogar Deutschland. Das SLN strebt an, die führende Anlaufstelle in Bezug auf die Laserfertigung für die Schweizer Industrie zu werden.

Durch die vorhandene vertikale Integration, die das Anbieten von Gesamtlösungen ermöglicht, wird das Konsortium zum vorzüglichen Partner von KMU, die sich keine teure Infrastruktur leisten können, und welche das benötigte und tief fachspezifische Know-how nicht selber erarbeiten können/wollen.

Wie kommunizieren wir mit den potenziellen Kunden?

Der Kommunikationsträger mit anerkannt bester Wirkung ist die direkte Ansprache. Die Geschäftsstelle des Konsortiums wirbt, koordiniert, vermittelt und geht auf potentielle Kunden zu. Sie wird dabei von den Mitgliedern unterstützt und sie ist mitverantwortlich (nebst den SLN-Partnern) für die breite Bekanntmachung des Konsortiums und seines Angebots.

In der Projektakquisition und -abwicklung soll jeder Partner auch für die Kompetenzen und Potential der anderen Netzmitglieder werben. Somit kann es aus der Abwicklung eines Projekts zum Thema A (z.B. Laserbohren) eine Lösung zum Thema B (z.B. Prozessdiagnostik) ergeben, die der betroffenen Firma ein weiteres SLN-Mitglied anbieten kann.

Das Konsortium betreibt bereits eine Webseite, die laufend mit dem jüngsten Geschehen und den neuesten Resultaten aktualisiert wird. Die Webseite wird auch als Plattform für gemeinsame Projekte und für die Suche nach Projektideen oder Interessenten verwendet.

Des Weiteren erfolgt die Werbung über Fachartikel in einschlägigen Industriezeitschriften und über Beiträge an Versammlungen und Workshops schon etablierter Schweizer Industrieverbände (Swissmem, SVMT, SVS, SSOM, SGO, etc.). Jährlich wird ein Workshop organisiert, in dem die SLN-Tätigkeiten präsentiert werden.

Mit den Kunden werden schnelle und unkomplizierte Kommunikationswege angestrebt, die kurze Reaktionszeiten ermöglichen. Innerhalb des Konsortiums sind Geheimhaltungsvereinbarungen mit einzelnen Kunden möglich und Sache der einzelnen Konsortiumsmitglieder.

3. Strategische Ziele

Durch ihre breit angelegten Tätigkeitsgebiete, sprechen die Konsortiumsmitglieder ohnehin ein breites Publikum an, nicht nur Laserunternehmen. Somit können die SLN-Partner die Vorteile der neuen (Laser-)Technologien in die produzierende Schweizer Industrie predigen und neue Geschäftsfelder erschliessen. Des Weiteren bringt das Involvieren des SLN in Fachverbänden oder Technologieplattformen (Swissmem, SVS, ManuFuture, etc.) eine geeignete Bühne für die Problemlösung, die das Konsortium anbietet.

Das Paradebeispiel hierzu ist die Schweisstechnik. Das klassische Schweißen stösst an seine Grenzen und die Branche hat das Potential des Lasers erkannt: Durch das Laserschweißen können die betroffenen Betriebe an Attraktivität und an Wettbewerbfähigkeit gewinnen. Da nur ein Netz Lösungen für eine ganze Branche (Prozess, Reengineering, Messungen, Sensorik, etc.) anbieten kann, verfolgt der Fachverband mit Interesse die SLN-Entwicklungen.

Ähnlich wie im Fall Schweißen wird der Laser in den nächsten Jahren andere herkömmliche Verfahren (Mikrofräsen, Funkenerosion, etc.) in der Feintechnik ergänzen und nur teilweise ersetzen. Im Allgemeinen zeichnet es sich ab, dass der Laser die bestehenden Verfahren nicht komplett eliminieren kann, sondern diese werden vom Lasereinsatz potenziert.

Welchen Marktanteil wollen wir erzielen?

Das Konsortium definiert seinen Markt als die Gesamtheit aller F&E Aufträge, welche die Schweizer Unternehmen im Bereich Lasermaterialbearbeitung/Lasersystemtechnik nicht im Hause lösen können und/oder nach aussen geben wollen.

Auf diesem Markt beträgt der vom SLN angestrebte Anteil etwa 80 %.

Wie hoch stecken wir die finanziellen Ziele?

Wie bereits erwähnt (siehe Punkt 2, Markt), setzen Schweizer Unternehmen der Laserbranche – Lasersystemhersteller und Anwender – etwa 1,8 Mrd. Franken um, wovon in der Regel 6 % für F&E aufgewendet wird (d.h. gut 100 Mio. Franken). Des Weiteren ist es anzunehmen, dass 10 % davon *extra muros* bearbeitet werden.

Im Hinblick auf die oben erwähnten 80 % soll das Konsortium, nach der anfänglichen Aufbauphase, F&E Aufträge in einem Umfang von ca. 8 Mio. Franken erhalten können.

Hinzuzurechnen wären noch diverse Dienstleistungen, die insgesamt vielleicht weitere 2 Mio. Franken bringen würden.

Welche Performance-Ziele wollen wir erreichen (Umsetzungserfolg der Projekte, usw.)?

Welche „weichen“ Ziele (beispielsweise Kundenzufriedenheit, Vertrauen, Flexibilität, Image) sind verbindlich?

Für das Konsortium gelten (gemäss KTI-Definition) diejenigen Projekte als erfolgreich, die von den jeweiligen Kunden mit eigenen Kräften und in einem Umfang, der dem ursprünglichen Projektbudget entspricht, fortgesetzt und implementiert werden.

Als weiterer Erfolgsindikator wird der Umsatz verwendet, der durch die Implementierung von SLN-Resultaten generiert wurde.

Das Konsortium ist auf Wiederholungsprojekte (auch aus Nichtlaserbereichen, ergänzende Verfahren, andere Kompetenzen der Partner) angewiesen und diesbezüglich setzt sich das SLN das Motto: "Der zufriedene Kunde kommt wieder". Die Anzahl der Kunden, die wiederholt dem SLN Aufträge erteilen, gilt ebenfalls als ein Erfolgsindikator des Konsortiums.

Diese Indikatoren werden jährlich evaluiert (Basis: Projekte über 0,1 Mio. Franken Umsatz) und zusammen mit dem SLN-Finanzbericht der KTI vorgelegt. In der Startphase, in der noch keine abgeschlossenen Konsortiumsprojekte vorhanden sein werden, werden diese Kriterien mit den Kunden des Konsortiums anhand der laufenden Projekte abgeschätzt.

4. Businessplan

Zeitlicher Ablauf des Aufbaus von Kompetenzen und Ressourcen

Nach dem anfänglichen Zusammenschluss der relevanten Hochschulen / Institute besteht das Konsortium zurzeit ausschliesslich aus Hochschulpartnern. Es erweitert sich schrittweise um interessierte Industrieunternehmen.

Eingangs muss verstärkte Aufbauarbeit in der Vernetzung der verteilt vorhanden Kompetenzen und Infrastruktur geleistet werden. Dafür ist die SLN-Geschäftsstelle zuständig, die in 9-12 Monaten diese Aufgabe erledigen soll.

Des Weiteren muss in dieser Anfangsperiode Projektakquisitionsarbeit geleistet werden, die zunächst von den einzelnen Mitgliedern noch mitgetragen werden soll. Dies wird auch zukünftig die wesentliche Vermarktungsbasis sein.

Die Finanzressourcen des Konsortiums sind zu Beginn durch die Mitgliederbeiträge und die spezielle KTI-Förderung definiert. Zu einem späteren Zeitpunkt sind auch Beiträge zu erwarten, welche von den durch das SLN abgewickelten Dienstleistungen stammen.

In den ersten 1-2 Jahren wird das SLN-Budget sich um 0,1-0,2 Mio. Franken belaufen, was eher für die angestrebte aktive Werbung, für einen gemeinsamen Workshop und für die Aktivitäten einer kleinen Geschäftsstelle verwendet wird.

Die Ausgangssituation des SLN erlaubt auch eine Aquis, die von Netzpartnern im Rahmen ihrer alltäglichen Projektakquisition durchgeführt wird und die nicht vom Konsortium getragen wird. Dadurch kann die Geschäftsstelle in der Aufbauphase mit dem oben erwähnten Budget effizient agieren und sich auf das Erschliessen neuer Märkte konzentrieren.

Nach dem 3. Jahr und durch steigende Projektumsätze, soll das Budget des Konsortiums sich im Bereich 0,6-1,0 Mio. Franken bewegen. Nebst den oben erwähnten Aspekten, die weiterhin finanziert werden, können mit diesen Geldern weitere Kompetenzen aufgebaut werden.

Zeitlicher Ablauf des Aufbaus von Projektumsatz und Marktanteil

Im 1. Jahr wird ein Umsatz (Bundesbeiträge an die beteiligten Hochschulpartner / Institute und Direktaufträge von SLN-Kunden) von 1 Mio. Franken erwartet. ^

Eher konservativ geschätzt, wird es im 2. Jahr mit einem Marktanteil von 20 % gerechnet und dies entspricht einem Umsatz von 2 Mio. Franken.

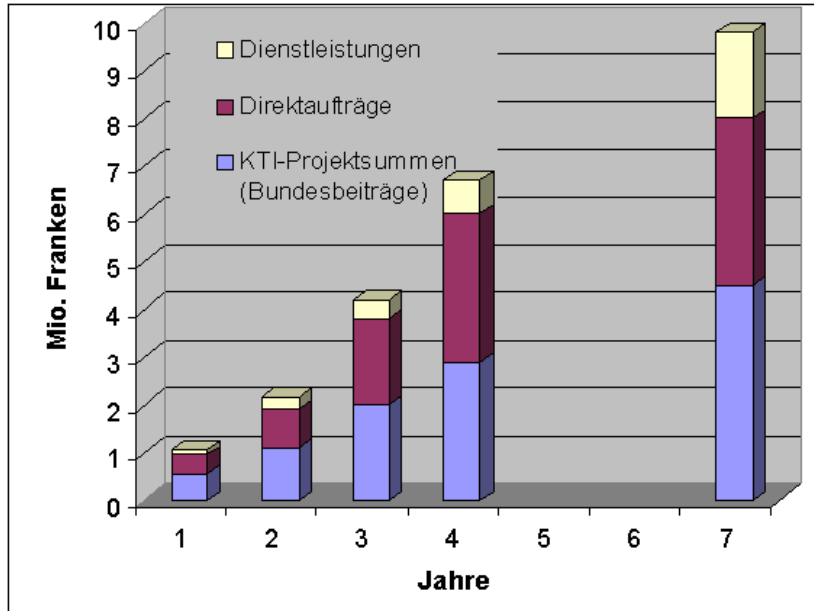


Abbildung 4: Der erwartete Zeitablauf der Projektumsätze

Nach 4 Jahren soll das Konsortium 60 % aus den angestrebten 80 % der im Bereich der Lasermaterialbearbeitung extern vergebenen F&E - Aufträge erreicht haben.

Die grössere Herausforderung besteht aber darin, den Prozentsatz der vergebenen F&E Aufträge nachhaltig zu steigern.

Leistungsindikatoren (oder Key Performance Indicators, KPI) und deren quantitativen Zielgrößen als Funktion der Zeit

Die Leistungsindikatoren werden jährlich quantifiziert, gemäss den im Punkt 3 formulierten Kriterien. Die Einzelheiten werden aber laufend mit den betreuenden KTI-Experten erarbeitet.

Anhang 1: Equipment

UV Systeme, Excimer

Wellenlänge [nm]	Parameter	Varia	Ort
diverse			Uni Bern
193, 248, 308	20-80 ns (400-800 mJ)	Mehrere computergesteuerte x,y,z Verschiebetische.	PSI, Villigen
diverse			EPF Lausanne

UV Systeme, Festkörper

Wellenlänge [nm]	Parameter	Varia	Ort
355	20 ns, 7 W	3-Achs-Scannerkopf, STL-Schnittstelle	FHNW, Windisch
355	20 ns, 2 W	Scanner, 15 x 15 cm ² Feld	HESO, Le Locle

Femto / Piko

Wellenlänge [nm]	Parameter	Varia	Ort
diverse Systeme			PSI, Villigen
800	1 mJ pro Puls, 1 kHz	Ti:Sapphir	Uni Bern
1064, 532, 355, (266)	10 ps: <4MHz, <200µJ @ 1064 nm <50kHz, 600 µJ @ 1064 nm	DUETTO Time-Bandwidth-Products AG mit spez. Nachverstärker	BFH-TI, Burgdorf
800, 400	50 fs, 50Hz, 1 mJ @ 800 nm	Ti:Saphir	

Nd:YAG

Wellenlänge [nm]	Parameter	Varia	Ort
1064, 532, 355, 266	6 ns (900-90 mJ)	Mehrere computergesteuerte x,y,z Verschiebetische	PSI, Villigen
1064		SLM (Selective Laser Melting) Anlage mit diodengepumptem Laser; ab Juli 2007 mit fasergeführtem Strahl	FHS, St. Gallen
1064, 532	80 ns, 100W	Laserengraving-Anlage	FHNW, Windisch
1064	0,5-20 ms, 250 W, max. 50 J, <600 Hz	Schweisslaser	ETH Zürich
1064, 532	1- 100 W	mehrere, gepulst	Uni Bern
1064, 532, 355	25 ns, <30kHz, <40 mJ @ 1064 nm		BFH-TI, Burgdorf
1064, 532, 355, 266	< 10 ns, 10 Hz, 350 mJ @ 1064 nm	Quanta Ray, Spectra Physics	
1064	2 kW, cw	Trumpf	
1064	1 kW, gepulst	LASAG	
1064		Abtraglaser Trumpf	
532		Markierlaser Trumpf	
1064		Markierlaser Trumpf	

Nd:YAG, Slab

Wellenlänge [nm]	Parameter	Varia	Ort
1064	0.1 - 5 ms, 20 W	$P_{max} \approx 2kW, I_{max} \approx 200 MW/cm^2$	EPF Lausanne
1064		CNC-System	
1064	0.1-10 ms, 60 W	System für Punkt- / Nahtschweissen , mit optischen Sensoren ausgerüstet	

CO₂

Wellenlänge [µm]	Parameter	Varia	Ort
10,6 und 9.4 (abstimmbar)	40 W	gepulstes oder CW System	PSI, Villigen
10,6	50 W	SLS (<i>selective laser sintering</i>) Anlage	FHS, St. Gallen
10,6	100 W	SLS Anlage	
10,6	4 W		Uni Bern
10,6	2 kW		
10,6	4,5 kW	Schneidanlage, Bystronic	BFH-TI, Burgdorf
10,6	20 W, cw	OPL 40	
10,6	2,2 kW	Schneidanlage	ETH Zürich

Ar⁺

Wellenlänge [nm]	Parameter	Varia	Ort
514, 48, UV	5W cw multiline	Spectra Physics 2020	BFH-TI, Burgdorf
514, 488, UV	20W cw multiline	Spectra Physics 2040	
514 (+ viele andere, „multiline“)	Mit 0.5 W im UV		PSI, Villigen
514, 488			Uni Bern

Diodenmodule

Wellenlänge [nm]	Parameter	Varia	Ort
810	50W cw	Fisba Optik	BFH-Ti, Burgdorf
810	150W cw	Fisba Optik	

Verschiedenes

Uni Bern	
<ul style="list-style-type: none"> • OPA, 300 nm - 2.7 µm • Versch. CW Laser (1-50W, 800nm) 	<ul style="list-style-type: none"> • Holmium Laser • Röntgendiffraktometrie
BFH-TI, Burgdorf	
<ul style="list-style-type: none"> • Trumpf Schweisskopf für Roboscan-Technologie • Laser Prototyping Anlage mit Nd:YAG Puls laser, KLS 246 • Reinraum (Kl. 1000), Dünnschichtlabor • Beschichtungs- und Strukturierungsanlagen • REM mit EDX 	<ul style="list-style-type: none"> • 5-Achs CNC-Fräsmaschine, 3 ABB-Roboter • LSM, Weisslichtsensoren (Oberflächentopographie) • Laserstrahldiagnostik für VIS (Kamera) und CO₂ • Speckle-Interferometer • Vollständig ausgerüstete mechanische Werkstatt
PSI, Villigen	
<ul style="list-style-type: none"> • 2X Vakuumkammer (HV und UHV) • Plasmaanalyse (Emission, Massenspektrometrie, Ionenprobe) • Reaktive Ionen Ätzkammer (mit bis zu 8 Gasen) • Konfokales Ramanmikroskop • Excimerlampen (172, 222 und 308 nm) • Hall Messungen (Leitfähigkeit) • Dünnschichtbeschichtungsanlagen mit „pulsed laser deposition“ oder MO-CVD 	<ul style="list-style-type: none"> • Koppeln von Lasern (2 Pulse) oder pump-probe • Strahlanalyse für Excimer • Oberflächenmaterialanalyse: SIMS, XPS, Auger • Profilometer (Abtragsraten und Rauigkeiten) • Vakuumofen (> 1000 C) • UV-Vis NIR Spektrometer (175 nm bis 3.3 µm) mit diffuser Reflexionseinheit (250-800 nm) • Spin-coater
FHNW, Windisch	
<ul style="list-style-type: none"> • Hochgeschwindigkeitsfräsmaschine Fehlmann Picomax 60 • Optische Messmaschine OGP 250 mit Option für taktiles Messen 	<ul style="list-style-type: none"> • Strahlanalysegerät, Spiricon LBA-710 • BPP-Messgerät, M2-200 • Rasterelektronenmikroskop JEOL-5610 mit EDX
ETH Zürich	
<ul style="list-style-type: none"> • Erodiermaschinen • Schleifmaschine 	<ul style="list-style-type: none"> • Kalibriernormale • Laserinterferometer

<ul style="list-style-type: none"> • 3- und 5-Achs-CNC-Fräsmaschinen, CNC-Drehautomat 	<ul style="list-style-type: none"> • 3D-Oberflächenanalyse
EPF Lausanne	
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Optical Process Monitoring System</i> für Schweissüberwachung (Labor-Experimente) 	<ul style="list-style-type: none"> • IR-Camera System, InGaAs, (Xeva SHS) mit hoher zeitlicher Auflösung und Empfindlichkeit. • Optische Sensoren für on-line Schweissprozess-Überwachung, im Schweisskopf integriert.
HESO, Le Locle:	
<ul style="list-style-type: none"> • OES (optical emission spectroscopy), um Ablation Limits zu bestimmen 	

Anhang 2: Kompetenzen

	<u>WER</u>
<p><u>Laser</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Physikalische Laserberechnung • Strahlquellenentwicklung • Strahlengangauslegung • Integration der Laserquellen 	<p>EPFL/LOA, UniBE/IAP, BFH-TI (teilweise)</p> <p>EPFL/LOA, UniBE/IAP, BFH-TI (teilweise)</p> <p>ETH/inspire</p> <p>FHNW/IPPE, UniBE/IAP, ETH/inspire, BFH-TI</p>
<p><u>Laserbasierte Fertigung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Schneiden, Schweißen, Bohren, Strukturieren, 3D Materiallab- und -auftrag mittels Lasers • Entwicklung, -simulation der Bearbeitungsprozesse • Prozessdiagnose und -beobachtung • Planung der Prozesskette • Wirtschaftlichkeitsberechnung und Prozessvergleich • Hybridprozesse 	<p>EPFL/LOA, FHNW/IPPE, PSI/MatGr, ETH/inspire, BFH-TI, FHSG/RPD</p> <p>FHNW/IPPE, ETH/inspire, BFH-TI</p> <p>PSI/MatGr, ETH/inspire (teilweise), BFH-TI</p> <p>FHNW/IPPE, ETH/inspire</p> <p>FHNW/IPPE, ETH/inspire</p> <p>FHNW/IPPE, ETH/inspire, BFH-TI</p>

Konkurrierende, bzw. ergänzende Fertigungsverfahren:

• Zerspanungstechniken	FHNW/IPPE, ETH/inspire, BFH-TI (HSC)
• Elektroerosion	ETH/inspire
• Automation	ETH/inspire
• Wasserstrahl	FHNW
• Umformtechnik	ETH/inspire
• Materialanalyse	PSI/MatGr, FHNW/IPPE
• Plasmaätzen	BFH-TI (Reinraum) PSI/MatGr
• UV Lithographie	BFH-TI (Reinraum)
• Konventionelles Schweißen	ETH/inspire (teilweise), BFH-TI

Anhang 3: Potentieller Kundenstamm

• /A/D/E/	8712	Stäfa
• ABB Schweiz AG	5400	Baden
• Acry-Trend AG	5610	Wohlen
• Afag AG	4950	Huttwil
• ALCAN Technology & Management AG	8212	Neuhausen am Rheinfall
• Alex Neher	9642	Ebnat-Kappel
• Alstom Power	5242	Birr
• Amaline	5465	Mellikon
• Aquacut AG	6403	Küssnacht am Rigi
• Axnum	2504	Biel
• Bacher AG	4153	Reinach
• Baumer Electric AG	8501	Frauenfeld
• BC Technologies SA	2400	Le Locle
• Beni Burtscher AG	9536	Schwarzenbach
• Birchler Gravuren	6345	Neuheim
• BKLT Lasersystemtechnik GmbH	9445	Reibstein
• Borschberg & Käser AG	8907	Wettswil
• Brand Metallbau AG	6467	Schattdorf
• Büchi AG, Metallwarenfabrik	9501	Wil
• Bystronic Laser AG	3362	Niederönz
• C. Schweiger AG	6314	Unterägeri
• Canonica Produkte und Handel	4412	Nuglar
• Construtec AG	6343	Rotkreuz
• Contraves Space AG	8052	Zürich
• Createch AG	4900	Langenthal
• Difag AG	8807	Freienbach
• Dimetix AG	9100	Herisau
• DMG Schweiz	8600	Dübendorf
• Dyneos AG	8307	Effretikon
• Dyno AG	3426	Aeffligen
• E. Rihs AG	2544	Bettlach
• Egli Federnfabrik AG	8600	Dübendorf
• Elkuch Normex AG	8625	Gossau
• Ernst Weiss AG	8820	Wädenswil
• Eurocyl AG	2545	Selzach
• Fabry + Co	4416	Bubendorf
• Felastec GmbH	3073	Gümligen
• Fertigungs-Center Zumbrunn	4441	Thürnen
• Frewitt Printing SA	1720	Corminboeuf
• Fisba Optik	9016	St. Gallen
• Flexlaser	2503	Biel/Bienne
• Fritz Born AG	4900	Langenthal
• Gebr. Bräm AG	8953	Dietikon
• Gebr. Gysi	6340	Baar
• Gratec GmbH	8910	Affoltern a.A.
• HAKAMA AG	4112	Bättwil

• Hans Signer AG	8586	Ennetaach
• Hänseler Metallbau AG	8406	Winterthur
• Harting AG	2500	Biel
• HATAG AG	3065	Bolligen
• HLT Zentrum	8202	Schaffhausen
• HOL.MA. [®] Plasma & Laser Parts GmbH	9403	Goldach
• ILEE AG	8902	Urdorf
• Jakob AG	9325	Roggwil
• Karl Fischer AG	5616	Meisterschwanden
• Keller Laser AG	7203	Trimmis
• Kissling Mechanik Laser AG	4125	Riehen
• L + O AG	5412	Gebenstorf
• LASATEC AG	3302	Moosseedorf
• Laser Automation Gekatronics SA	2300	La Chaux-de-Fonds
• Laser Material Processing AG	3250	Lyss
• LaserCut AG	5026	Densbüren
• Laserfactory	9445	Rebstein
• Lasergraph AG	8305	Dietlikon
• Laserjet 2000 AG	3178	Bösingen
• Laserschnitt Liechti AG	3645	Gwatt
• Lasertechnik AG	9496	Balzers
• Lasotronic AG	6340	Baar
• Lastech AG	5507	Mellingen
• Lastron GmbH	8422	Pfungen
• Laube+Co AG	5465	Mellikon
• Leister - Axeteris Division	6056	Kägiswil
• Leister Process Technologies	6060	Sarnen
• Lidag Lasertechnik AG	8247	Flurlingen
• LSB Stanzformen AG	4617	Gunzgen
• LSC AG	3175	Flamatt
• Max Schärer Werkzeuge AG	3018	Bümpliz
• MECAPLEX SWITZERLAND	2540	Grenchen
• Meerstetter Engineering GmbH	3082	Schlosswil
• Meridian AG	3608	Thun
• Michel Apparatebau AG	3360	Herzogenbuchsee
• MIRAP AG	8645	Jona
• Mta Automation AG	3238	Gals
• palotech GmbH	6300	Zug
• Profilpress AG	5630	Muri
• Prolaser AG	5400	Baden
• Rekolas GmbH	3110	Münsingen
• Rieter Blechtech	8406	Winterthur
• Ruetschi Technology AG	3280	Murten
• Ruosstech AG	8854	Siebnen
• Ruosstech AG	8854	Siebnen
• Schlegel AG Blechbearbeitung	8906	Bonstetten
• Senn AG	4665	Oftringen
• SIBATEC AG	8608	Bubikon
• Soudronic AG	8413	Neftenbach
• Starmag AG	9500	Wil
• Starmag AG	9500	Wil

• Styner + Bienz FormTech AG	3172	Niederwangen
• Sulzer Innotec	8404	Winterthur
• Sysmelec SA	2076	Gals
• teltec systems AG	5620	Bremgarten
• Time-Bandwidth Products	8005	Zürich
• TRUMPF Maschinen AG	6340	Baar
• Ulrich Bühler AG	8488	Turbenthal
• Unima AG	9548	Matzingen
• Unipress AG	5242	Lupfig
• Unisto AG	9326	Horn
• Urs Dolder GmbH	4614	Hägendorf
• Utilis AG	8555	Müllheim Dorf
• W. & O. Geiser AG	4914	Roggwil
• Wagner AG	9104	Waldstatt
• Webo GmbH	9230	Flawil
• Weidmann Plastics Technology AG	8640	Rapperswil
• Wirth & Co AG	6033	Buchrain
• WSW AG Belchbearbeitung	8832	Wollerau
• wzw-optic AG	9436	Balgach
• Ypsomed AG	3401	Burgdorf
• Zwicker Metalltechnik AG	9323	Steinach