

# TRAINING MIT FREIHEIT UND SICHERHEIT

**Trainingsgeräte-Retrofit mit Automatisierungstechnik-Gesamtlösung von Sigmatek:** Der Lifter ist ein smartes Trainingsgerät für Spitzensportler von Intelligent Motion. Entwickelt wurde er durch Überarbeitung eines mechanisch überzeugenden, aber aus heutiger Sicht automatisierungstechnisch nicht ausgereiften Vorgängermodells. Ein Retrofit mit Ablauf-, Bewegungs- und Sicherheitssteuerung sowie fix installierter und mobiler Multitouch-Panels von Sigmatek machte daraus ein konkurrenzfähiges System, das alle zeitgemäßen Standards bezüglich Ergonomie und Sicherheit erfüllt. **Von Ing. Peter Kemptner, x-technik**

## Training an den Grenzen der Physik

Als erstes Produkt des Hauses führte Intelligent Motion nach gründlicher Um- und Weiterentwicklung den Lifter neu in den Markt ein. „Das Gerät ermöglicht Spitzensportlern das sichere Trainieren mit Hantelgewichten, die freihändig nicht ohne Weiteres zu beherrschen wären“, erklärt Markus Mitterhumer, Geschäftsführer der Intelligent Motion GmbH in Wartberg an der Krems (OÖ). „Der Lifter hat zwei starke horizontale

Holme, die unmittelbar unter der Hantel deren Bewegungen folgen und so ein Abstürzen verhindern.“

Um den Abstand zwischen der Langhantel und den Stahlholmen konstant zu halten, erfassen optische Sensoren die aktuelle Hantelposition und verfahren die Holme unabhängig voneinander mittels Kugelspindelantrieben. „Der Lifter lässt sich darüber hinaus auch nutzen, um in exzentrischen Trainingssequenzen einen für den Menschen unmöglichen Teil der Hebearbeit zu übernehmen“, sagt Manfred Spandl, leitender Projekt-Ingenieur bei Intelligent Motion. „Zusätzlich kann das Trainingsgerät mit der patentierten virtuellen Lastensimulation mittels einer Fixhantel die Funktion der Freihantel selbst übernehmen und dabei z. B. das zu bewegende Gewicht bis 250 kg dynamisch variieren.“

Mittels Sigmatek-Automatisierungstechnik schuf die Intelligent Motion GmbH mit dem Lifter ein marktaugliches Trainingsgerät für Spitzensportler.



## Grenzgang erfordert Sicherheit

Der Lifter kann neben dem Trainingsbetrieb auch als Diagnosegerät verwendet werden, etwa für Kraftmessungen. Trainingszyklen, Bewegungsmuster und Kräfte lassen sich als Rezepturen in der Steuerung hinterlegen, Messergebnisse auf dem Display anzeigen. Bei hocheffizienten Trainingsformen und Kraftmessungen am Rande des menschlich Möglichen darf es keine

### Shortcut



**Aufgabenstellung:** Sichere Automatisierung eines Trainingsgerätes mit Visualisierung für Sportler und Trainer.

**Lösung:** Durchgängige Lösung mit Ablauf-, Antriebs- und Sicherheitstechnik sowie Visualisierung mit fix integriertem und mobilem Multitouch-Panel.

**Vorteil:** Platzsparende Komponenten und integrierte Safety vom Antrieb bis zum mobilen Handbediengerät ermöglichen sicheres Trainieren an den Grenzen der Physik. Softwareentwicklung mit LASAL sogte für eine kurze Time-to-Market.

Kompromisse bei der Sicherheit geben. Eingebaute funktionale Sicherheitstechnik sorgt dafür, dass z. B. hinunterfahrende Holme einen kollabierenden Athleten nicht verletzen. Ein zu großer Höhenunterschied der individuell bewegten Holme wird erkannt und führt zu einer sicheren Reaktion, die zuverlässig einen unzulässigen Schiefstand der Hantel verhindert. Der Trainer kann nicht nur auf harte Sicherheitsprobleme reagieren, sondern auch ein Trainieren innerhalb des gesundheitlich vertretbaren gewährleisten. Ohne seine Anwesenheit kann der Trainierende das System nicht in Betrieb nehmen. Der Trainer konfiguriert und überwacht das Training mit einem kabelgebundenen Handbediengerät, das im Problemfall sofortiges Eingreifen ermöglicht.

### **Kompetenter Automatisierungspartner**

„Die Idee war gut, die Zeit war reif, aber als die Vorgängerfirma in den Konkurs schlitterte, handelte es sich bei den Geräten eher um erste Prototypen“, sagt Markus Mitterhumer. „Der maschinenbauliche Teil war gut, aber der Antriebs- und Steuerungstechnik mangelte es – zumindest aus heutiger Sicht – an einer zeitgemäßen Serien- und Sicherheitsreife.“ Vor allem aber suchte Intelligent Motion einen Ersatz für das früher verwendete Trainer-Handterminal, das die Ansprüche an eine zeitgemäße Visualisierung nicht mehr erfüllen konnte.

„Weiterentwicklung, Serienüberleitung und spätere Produktion erfolgen in enger Zusammenarbeit mit der Konzernschwester SRW Automation & Service, die automatisierte Produktionszellen entwickelt und uns auf die Firma Sigmatek gebracht hat. Das stellte sich als Glücksfall für Intelligent Motion heraus“, sagt Manfred Spandl. „Mit dem Salzburger Hersteller fanden wir einen Partner, der die Automatisierungstechnik aus einer Hand liefern und uns kompetente Anwenderunterstützung geben kann.“ Bei Automatisierungstechnik von Sigmatek sind Visualisierung, Ablaufsteuerung



Wir konnten die Systemprogrammierung in kürzester Zeit erledigen, denn LASAL stellt zahlreiche Funktionen gebrauchsfertig zur Verfügung.

**Manfred Spandl, Projektingenieur,  
Intelligent Motion GmbH**

und Antriebstechnik bis zum Motor auf einer gemeinsamen Plattform vereint. Integraler Bestandteil jedes dieser Bereiche ist immer auch die funktionale Sicherheit. Das eröffnete Intelligent Motion die attraktive Möglichkeit, den Lifter mit geringem Aufwand auf die aktuellste technische Stufe zu heben.

### **Sichere Gesamtlösung**

Für das Herzstück der Fitnessanlage nutzt Intelligent Motion Steuerungskomponenten der besonders kompakten Familie S-DIAS. Einschließlich des leistungsfähigen CPU-Moduls CP 111 mit EDGE2-Technologie-Prozessor, dem Stromversorgungsmodul PS 101, einem Modul für je acht digitale Ein- und Ausgänge und einem Ethernet-Switch mit fünf Ports belegt die „graue“ Steuerungstechnik gerade einmal 62,5 mm auf der Hutschiene. Dazu kommen weitere 37,5 mm für die Safety-Steuerung SCP 111 plus sechs sicheren Eingängen und zwei sicheren Ausgängen sowie einem Modul für die Signale aus zwei SSI-Absolutwertgebern, mit denen die Holmpositionen sicher überwacht werden (SSI 021). Standard- und Safetysteuerung sind somit auf nur 10 cm Breite untergebracht. Angetrieben werden die Spindeln für die Holmbewegung von je einem Synchron-Servomotor AKM 54K. Die bürstenlosen dreiphasigen Drehstrommotoren mit Neodym-Permanentmagneten im Rotor sind durch ihr geringes Trägheitsmoment hochdynamisch. Ihre Ansteuerung ist Sache eines kompakten DIAS-Drive SDD 315 für Mehrachs-Anwendungen im mittleren Leistungsbereich. In das Gerät integriert sind nicht nur Netzfilter und ein Echtzeit-Ethernet VARAN-Interface, sondern mit TÜV-Zertifizierung auch die Safety-Funktionen >>

**links** Ein fix eingebautes und ein mobiles Multitouch-Terminal ermöglicht **zeitgemäße Konzepte für das Bedienen und Beobachten durch Athleten und Trainer.**

**rechts** Das nur **1.100 g leichte mobile Multitouch-Panel HGT 1051** für den Trainer verfügt über einen 3-stufigen Zustimmstaster, einen Not-Halt-Taster und einen Schlüssel-schalter sowie Magnete zum einfachen „Ablegen“ an der Wand des Trainingsgerätes, wenn es nicht benötigt wird.



Safe Torque Off (STO) und Safe Stop 1 (SS1) gemäß SIL 3 nach EN IEC 62061 und PL e nach EN ISO 13849-1/-2.

### Zeitgemäßes Bedienen und Beobachten

Sichtbarstes Zeichen der Modernisierung ist das im Gerät eingebaute Multitouch-Panel ETT 1233 mit 12,1" Bildschirmdiagonale im klassischen 4:3-Format. Es nutzt die Projective Capacitive Touch-Technologie (PCT). Da bei dieser die Sensorik geschützt auf der Rückseite der robusten, durchgehenden Oberflächenglasfront angebracht ist, erreicht das Panel trotz hoher Farbbrillanz Schutzart IP65. Ausgestattet mit einem EDGE2-Technology-Dual-Core-Prozessor liefert das Panel eine hohe Leistung bei niedrigem Stromverbrauch und kommt ohne Lüfter aus.

Die zahlreichen Schnittstellen des nur 48 mm tiefen Geräts sind nach unten ausgeführt und daher gut vor Beschädigungen geschützt. Mit einem Linux-basierenden Echtzeit-Betriebssystem und der objektorientierten Entwicklungsumgebung LASAL lassen sich diese Terminals und die darauf laufenden intuitiven Multitouch-Applikationen gut in Sigmatek-Gesamtlösungen integrieren.

Dem Trainer bietet ein kabelgebundenes mobiles Multitouch-Panel HGT 1051 mit kapazitivem Touchscreen Übersicht und Eingriffsmöglichkeiten. Mit einem 10,1" großen, hochauflösenden Multitouch-Farbdisplay in einer robusten Schale ermöglicht es die übersichtliche Darstellung aller benötigten Informationen. Nur 1.100 g leicht, eignet es sich für einen langen und dennoch ermüdungsfreien Betrieb. Die mit einem leistungsstarken EDGE2-Technology-Prozessor und zahlreichen Schnittstellen ausgestatteten mobilen Panels verfügen über einen 3-stufigen Zustimmungstaster, einen Not-Halt-Taster und einen Schlüsselschalter. Magnete an der Unterseite gestatten das einfache „Ablegen“ des in Schutzart IP54 ausgeführten Multitouch-Handbediengerätes an der Wand des Trainingsgerätes, wenn es nicht benötigt wird.

### Schnell auf den Markt

Die Multitouch-Bedieneinheiten ermöglichen nicht nur eine intuitive Bedienung und die Anzeige von Trainingsdaten, Pausenzeiten und anderen wesentlichen Informationen für Athleten und Trainer. In einer geräteeigenen Datenbank können die individuellen Bewegungslimits eines Sportlers sowie dessen bevorzugte Sprache gespeichert werden, sodass unmittelbar nach der Anmeldung am Gerät ein individualisiertes Training beginnen kann. Die Programmierung erfolgte objektorientiert unter Verwendung der komfortablen Sigmatek-Softwareentwicklungsumgebung LASAL. „Wir konnten die Systemprogrammierung in kürzester Zeit



**links** Dem Antrieb der beiden Spindeln für die Holmbewegung dienen zwei **hochdynamische Synchron-Servomotoren AKM 54K**.

**rechts** Herzstück der Fitnessanlage ist **Steuerungstechnik im besonders kompakten S-DIAS-Format, verbunden mit einem DIAS-Drive SDD 315** für die Ansteuerung der beiden Servomotoren. Integriert ist die Sicherheitstechnik mit Überwachung von zwei Absolutwertgebern sowie den Safety-Funktionen STO und SS1.

erledigen, denn LASAL stellt zahlreiche Funktionen gebrauchsfertig zur Verfügung“, sagt Manfred Spandl. „Dazu gehören eine strukturierte Benutzer- und Alarmverwaltung ebenso wie umfangreiche Diagnosemöglichkeiten und eine Rezepturverwaltung, die wir für die Zusammenstellung der Trainingseinheiten nutzen konnten.“

„Mit Sigmatek-Automatisierungstechnik schafften wir es in wenigen Monaten, aus dem übernommenen Lifter-Prototypen ein zeitgemäßes, serientaugliches und sicheres Trainingsgerät für Spitzensportler zu machen“, freut sich Markus Mitterhumer.

[www.sigmatek-automation.com](http://www.sigmatek-automation.com)

#### Anwender



Intelligent Motion ist ein Mitgliedsunternehmen der Mitterhumer-Gruppe. Das Unternehmen entwickelt und vermarktet Trainingsgeräte für Hochleistungssportler und Geräte für Therapieanwendungen.

**intelligent motion gmbh**  
Hauptstraße 13, A-4552 Wartberg/Krems  
Tel. +43 699-17323402  
[www.intelligentmotion.at](http://www.intelligentmotion.at)



„Mit Sigmatek-Automatisierungstechnik schafften wir es in wenigen Monaten, aus dem übernommenen Lifter-Prototyp ein zeitgemäßes, serientaugliches und sicheres Trainingsgerät für Spitzensportler zu machen.“

**Markus Mitterhumer, Geschäftsführer, Intelligent Motion GmbH**