

S O N D E R A U S G A B E

# WELDER'S WORLD



**„RUNTER MIT DEM  
KRANKENSTAND!“**

**“REDUCE SICK LEAVE!”**

# INNOVATION



**Fitnessprogramme für Schweißer:  
Zukunftsvision oder konkreter Bedarf  
zur Gesunderhaltung?**

# Runter mit dem Krankenstand!

## Reduce sick leave!

**Fitness programmes for welders: vision for the future or  
specific need in order to stay healthy?**

Als führender Hersteller hochmoderner Schweißtechnik beschäftigt sich das Unternehmen ABICOR BINZEL regelmäßig mit den Auswirkungen des Schweißens auf den menschlichen Körper. Ziel ist die Gewinnung wertvoller Erkenntnisse und Daten für weitere Produktverbesserungen und Innovationen im Sinne des Anwenders. Das bedeutet: Man will dem Schweißer neben den rein technischen Vorteilen auch einen spürbaren ergonomischen Vorteil bieten. Warum?

Der Mensch soll beim Schweißvorgang möglichst umfassend entlastet werden. Muskuläre Überlastungen

As a leading manufacturer of state-of-the-art welding technology, ABICOR BINZEL regularly addresses the effects of welding on the human body. The aim is to gain valuable insights and data for further product improvements and innovations for the benefit of the user. This means: in addition to the purely technical advantages, we also want to offer a tangible, ergonomic advantage. Why?

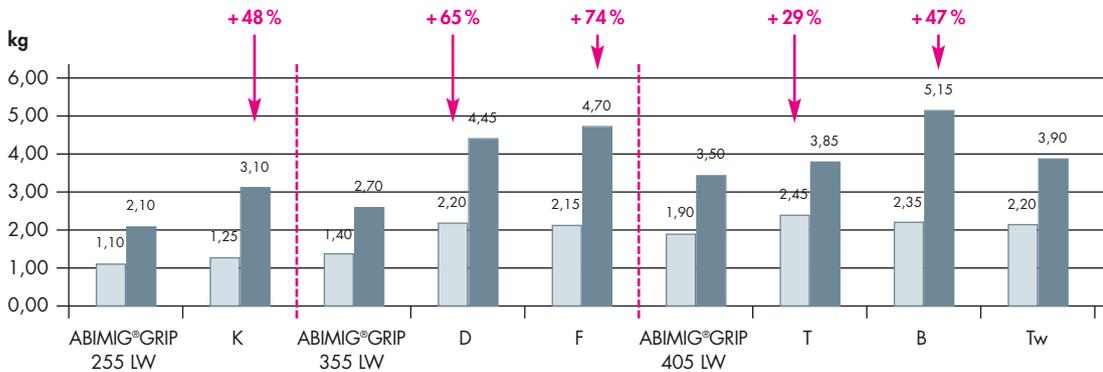
The strain on the person during the welding process needs to be relieved as extensively as possible. Muscular strains can cause pain in the area of the musculoskeletal system. The less strain there is on the body, the better the welding results and illness and sick leave can be prevented. Lighter torch hose packages, for example, provide "lighter work" in positions that are often very static, for example in the case of overhead welding.

**What does science say?** As early as in 2009, ABICOR BINZEL sought "research" assistance from the university of Gießen. A specialist project team from the department of sports sciences conducted investigations under the direction of Carmen Petermann with the aid of study participants, which came directly from the welding scene. Even then, tests demonstrated that the



können Schmerzen im Bereich des Bewegungsapparates hervorrufen. Je geringer die körperliche Belastung, desto besser sind die Schweißergebnisse und Unwohlsein und Krankenstand kann vorgebeugt werden.

## Handlings- und Gesamtgewichtsvergleich ABIMIG® GRIP LW – Wettbewerb Comparison of handling and overall weights ABIMIG® GRIP LW – Competitors



■ Handlingsgewicht bei Brennerhaltung in 1,5 m Arbeitshöhe  
Handling weight when holding the torch at a working height of 1.5 m

■ Komplettbrennergewicht bei 4 m Schlauchpaketausführung  
Total torch weight with 4 m hose package design

Erster Schritt zur beruflichen Fitness ist die körperliche Entlastung des Schweißers durch leichtere Brenner-Schlauchpakete. Der ABIMIG® Grip A 355 LW bringt mit seinen 2,35 kg Handlingsgewicht im Vergleich zum Wettbewerb bis zu 74% weniger Gewicht auf die Waage!

The first step towards professional fitness is to relieve the physical strain on the welder, with lighter torch hose packages. With its 2.35 kg handling weight, the ABIMIG® Grip A 355 LW brings up to 74% less weight to the scales!

Leichtere Brenner-Schlauchpakete zum Beispiel sorgen für „leichteres Arbeiten“ in oft sehr statisch verharrenden Positionen, zum Beispiel beim Über-Kopf-Schweißen.

### Was sagt die Wissenschaft dazu?

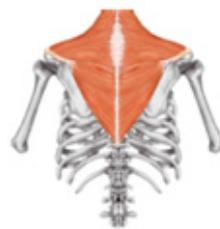
Bereits 2009 holte sich ABICOR BINZEL „forschende“ Unterstützung bei der Universität Gießen. Ein spezialisiertes Projektteam des Fachbereichs Sportwissenschaften unter der Leitung von Carmen Petermann führte Untersuchungen mit Hilfe von Probanden aus, die

new, considerably lighter ABIMIG® GRIP A LW generation of torches from ABICOR BINZEL plays an important role in reducing sick leave. The test subjects felt considerably less strained during welding. Furthermore, it was possible to prove scientifically that the muscle strain on 5 out of 8 muscles is significantly lower when using the reduced weight torches.

**Which new findings are there?** In 2011, ABICOR BINZEL again started researching with the sports medicine department of the university of Gießen – and again took a great step forwards. Under conditions



Nackelmuskulatur  
neck muscles



M. trapezius

Rückenmuskulatur  
back muscles



M. erector spinae

Schultermuskulatur  
shoulder muscles



M. deltoideus medialis

Für 5 von 8 Muskeln ist die Belastung beim Einsatz der gewichtsreduzierten Brenner signifikant niedriger. Hier die Muskelgruppen, um die es im Wesentlichen geht: Nacken-, Rücken- und Schultermuskulatur

For 5 out of 8 muscles, the strain is significantly lower when using the reduced weight torches. These are the main muscle groups concerned: neck, back and shoulder muscles

direkt aus der Schweißerszene kamen. Schon damals wiesen Tests nach, dass die neue, wesentlich leichtere Brennergeneration ABIMIG® GRIP A LW von ABICOR BINZEL bei der Reduzierung von Krankenständen eine wichtige Rolle spielt. Die Testpersonen fühlten sich während des Schweißens deutlich weniger belastet. Außerdem konnte wissenschaftlich fundiert bewiesen werden, dass die Muskelbelastung an 5 von 8 Muskeln beim Einsatz der gewichtsreduzierten Brenner signifikant niedriger ist.

### Welche neuen Erkenntnisse gibt es?

2011 ging ABICOR BINZEL mit der sportmedizinischen Abteilung der Gießener UNI erneut „in die Forschung“ – und wieder einen großen Schritt voran: Unter praxisnahen Bedingungen wurde untersucht, inwieweit neben eingespartem Brennergewicht zukünftig auch ein regelmäßig durchgeführtes, spezielles Fitness-Programm helfen kann, die körperliche Belastung im Schweißeralldag zu reduzieren. Entgegen vieler Unkenrufe verblüffte die Untersuchung mit glasklarer Signifikanz „pro Fitness!“. Denn: Werden speziell für Schweißer entwickelte körperliche Trainingseinheiten regelmäßig durchgeführt, ergibt sich daraus nachweislich eine effektive Senkung der individuellen Belastung beim Schweißen. Der leicht umsetzbare, präventive und rehabilitative Fitness-Plan der UNI Gießen hat das Zeug zum „praktischen“ Helfer bei der betrieblichen Gesundheitsvorsorge sowie bei Reduzierung von Arbeitsunfähigkeitszeiten.

### Worin liegt der Beweis?

In der neuen Studie selbst. Hierfür wählte man bewusst 14 Probanden aus, die noch keine Erfahrung im Schweißen haben, damit die späteren Untersuchungsergebnisse nicht von etwa bereits vorhandenen Auswirkungen des Schweißeralldags verfälscht werden können. Vor Beginn dieses Forschungsprojektes wurden alle 14 – übrigens untrainierten – Probanden in einem Eingangstest untersucht, in dem sie „wie im richtigen Leben“ eine Schweißertätigkeit mit einem originalen Schweißbrenner ABIMIG® Grip 355 LW (Brenner mit Schlauchpaket, 2,35 kg Gewicht) simulierten. Und das in zwei für den Schweißer typischen Körperhaltungen – in der Position PD im Sitzen und der Position PD im Stehen (Überkopf).

**Ausgeklügeltes Trainingsprogramm für die besonders beanspruchten Muskelbereiche**

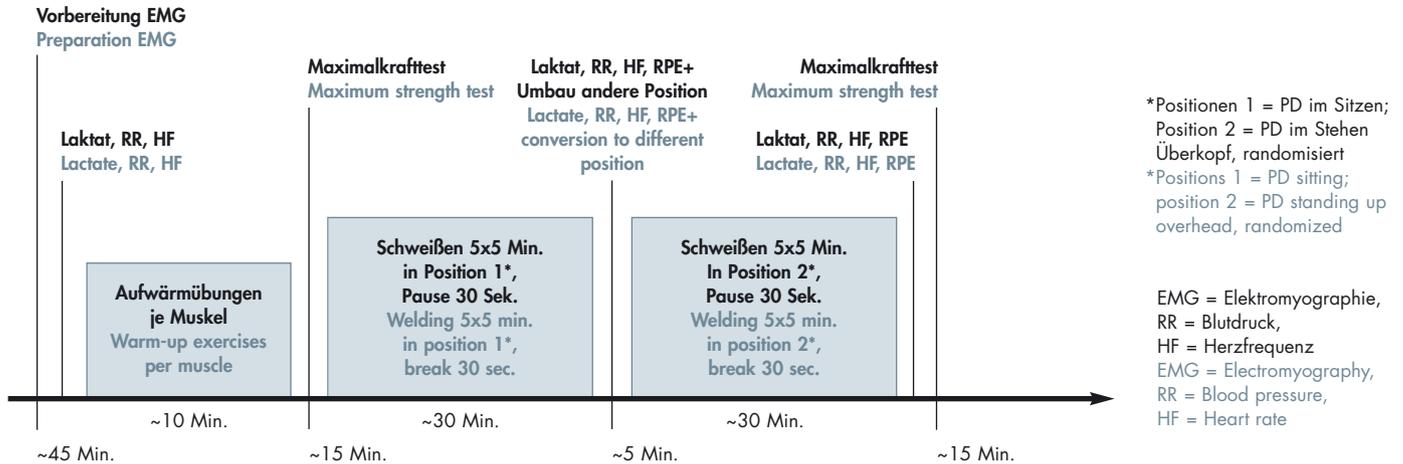
*Clever devised training program for the most stressed muscle areas*

closely resembling actual practice, the extent to which a special fitness programme conducted regularly in addition to saved torch weight can help to reduce physical strain in the everyday work of a welder in the future was investigated. Contrary to many prophecies of doom, the investigation's crystal clear finding in favour of fitness was astounding, as: if physical training units devised specifically for welders are conducted regularly, they verifiably result in an effective reduction of individual strain during welding. The easily implemented, preventive and rehabilitative fitness plan of the university of Gießen has the makings of a "practical" aid to occupational healthcare and reducing incapacity periods.

**Where is the proof?** In the new study itself. For this, 14 test subjects were deliberately selected with no previous welding experience, so the subsequent investigation results could not be distorted by effects already present from everyday welding. Before starting the research project, all 14 – untrained – test subjects were examined in an initial test, in which they simulated a welding activity with an original ABIMIG® Grip 355 LW welding torch (torch with hose package weighing 2.35 kg), "as in real life". They did this in two postures typical for the welder – in the seated PF position and in the standing PD position (overhead).



## Methoden/Zeitlicher Ablauf – Erst- und Zweituntersuchung Methods/time line – first and second examination



Dabei wurden vom Forschungsteam folgende Parameter gemessen: Die muskuläre Aktivität von acht Muskeln, das Blutlaktat, die Herzfrequenz, der Blutdruck sowie das subjektive Anstrengungsempfinden. Nachdem alle Daten erfasst waren, absolvierten 7 von 14 Probanden 12 Wochen lang ein von der sportmedizinischen Abteilung der UNI Gießen entwickeltes Krafttraining, das die beim Schweißen am meisten beanspruchten Muskelgruppen stärkt. Trainiert wurde unter Anleitung zweimal wöchentlich je eine Stunde in einem örtlichen Fitness-Center.

Trainiert wurden die Rücken- und Bauchmuskeln, die Unterarmbeuger und -strecker, der große Schultermuskel, der Nackenmuskel und ein weiterer Schultermuskel. Alle Übungen sind ohne große Hilfsmittel durchführbar, wie die Bilder zeigen.

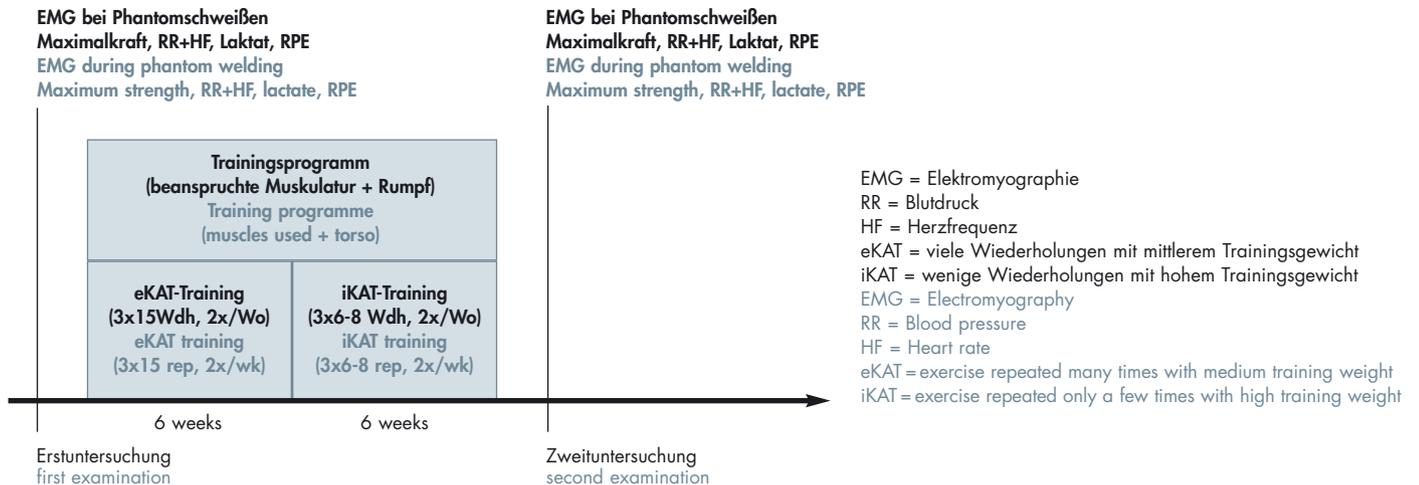
Here, the research team measured the following parameters: muscular activity of eight muscles, blood lactate, heart rate, blood pressure and subjective sense of exertion. After all the data had been recorded, 7 out of 14 test subjects completed a 12-week weight training course developed by the sports medicine department of the university of Gießen, which strengthens the muscle groups that are under the greatest strain during welding. Training was carried out under instruction for one hour twice a week, in a local fitness centre. Training was conducted on the back and frame muscles, the lower arm bending and stretching muscles, the large shoulder muscle, the neck muscle and another shoulder muscle. All exercises can be carried out with no great resources, as the pictures show.

Simulierter Schweißvorgang, synchron per Video aufgezeichnet, zur Messung der Muskelaktivität mit einem 8-Kanal-EMG

Simulated welding process, recorded in synchronisation by video, to measure muscle activity with an 8-channel EMG



## Methoden/Zeitlicher Ablauf – Krafttraining Methods/time line – weight training



Die andere Hälfte der Probanden brauchte kein Training absolvieren. Nach Ablauf der 12 Wochen verglich man die „trainierten“ und die „untrainierten“ Probanden erneut beim simulierten Schweißen in zwei Positionen, natürlich nach den gleichen Parametern wie in der Eingangsuntersuchung.

Hier das Ergebnis: Bei der Gruppe der „Trainierten“ stellte das Forscherteam fest, dass deren Muskeln im Vergleich zu denen der „Untrainierten“ eine Verringerung der Aktivität aufwiesen – also besser mit den Belastungen zurechtkamen. Geringere Werte konnten auch bei der Herzfrequenz, zum größten Teil auch beim Blutdruck und beim subjektiven Anstrengungsempfinden (Borg Skala) gemessen werden. In Summe verdeutlichen die Studienergebnisse, dass das leichte, vorher nur 12 Wochen lang zweimal wöchentlich durchgeführte Krafttraining, bereits für eine effektive Senkung der individuellen Belastung beim Schweißen gesorgt hat und somit zur Leistungserhaltung der Mitarbeiter beitragen kann. Somit sind die objektiven und subjektiven Parameter der Arbeitsbelastung beim Schweißen durch das Training signifikant reduziert worden.

### Wer gewinnt bei körperlicher Fitness?

Beide. Der Arbeitnehmer wie der Arbeitgeber. Die Mitarbeiter fühlen sich während der Arbeit einfach „fitter“ und der Arbeitgeber freut sich über weniger Krankheitstage und sinkende Krankenstandkosten. Win-Win-Situation nach Fitness-Plan.

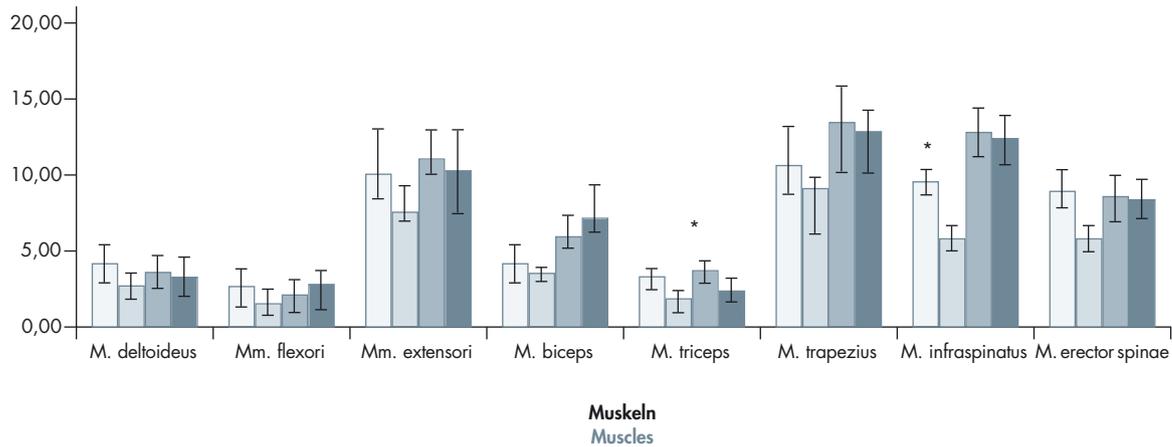
The other half of the test subjects needed to complete no training. After 12 weeks, the “trained” and “untrained” test subjects were again compared carrying out simulated welding in two positions, naturally under the same parameters as in the initial examination.

Here is the result: in the “trained” group, the research team found a reduction in muscle activity compared with the “untrained” group – i.e. they coped better with the strains. Lower values were also measured in heart rate as well as mostly in blood pressure and in the subjective sense of exertion (Borg scale). Overall, the results of the study illustrated that the easy weight training carried out only twice a week for 12 weeks previously had already produced an effective reduction of individual strain during welding and is therefore able to contribute to maintaining employee performance. With the training, it was therefore possible to significantly reduce the objective and subjective parameters of work strain during welding.

**Who gains from physical fitness?** Both parties: the employee and the employer. Staff basically feel “fitter” at work and the employer is pleased to have fewer sick days and falling sick leave costs – a win-win situation after a fitness plan.

## Ergebnisse: EMG-Muskelbelastungen beim Schweißen in PD im Sitzen Results: EMG muscle strain during welding in PD while sitting

EMG (% MVC)  
EMG (% MVC)



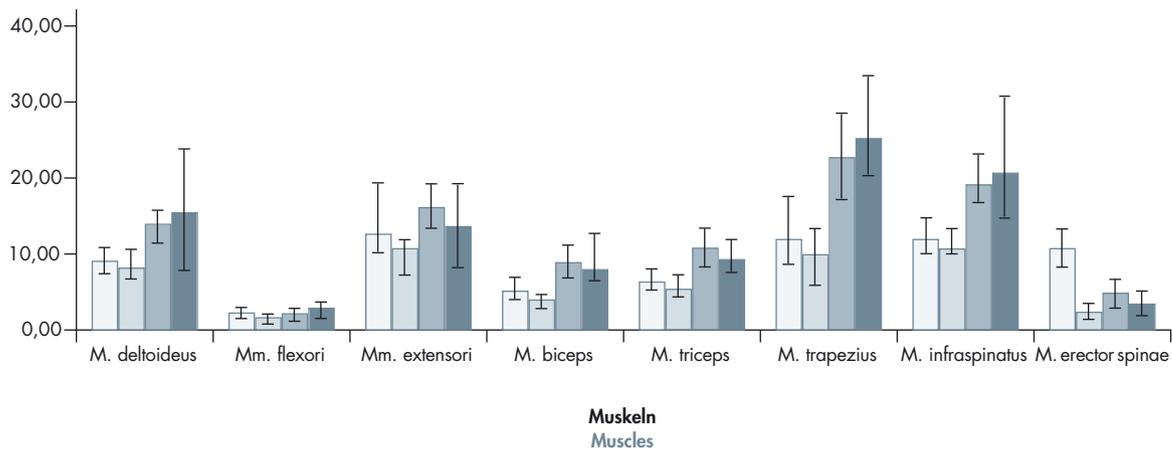
○ = Signifikanz von Erst- zu Zweituntersuchung  
○ = Significance of first to second examination

Gruppe & Untersuchung  
Group & examination

- Experimentalgruppe/Erstuntersuchung  
Experimental group/first examination
- Experimentalgruppe/Zweituntersuchung  
Experimental group/second examination
- Kontrollgruppe/Erstuntersuchung  
Control group/first examination
- Kontrollgruppe/Zweituntersuchung  
Control group/second examination

## Ergebnisse: EMG-Muskelbelastungen beim Schweißen in PD im Stehen Results: EMG muscle strain during welding in PD while standing

EMG (% MVC)  
EMG (% MVC)



Muskeln  
Muscles

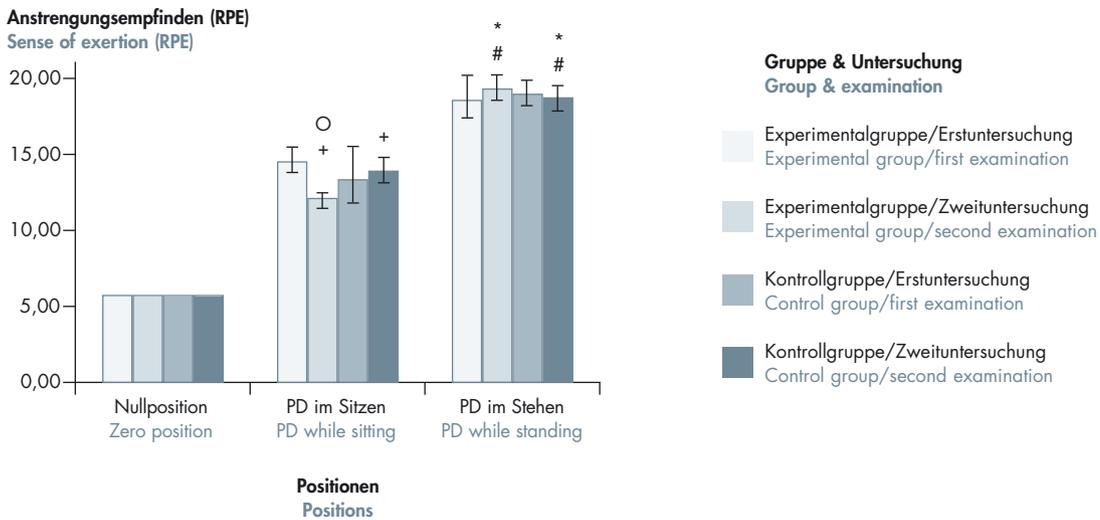
Durch die trainierte Muskulatur kann eine Schweißposition länger gehalten werden, da die Schweißer muskulär nicht so schnell ermüden, denn je nach Schweißaufgabe müssen ja präzise Anforderungen erfüllt werden.

Auf Basis der Studie könnte, von Beginn an der Ausbildung zum Schweißer, ein präventives spezielles Trainingsprogramm entwickelt werden. Somit wird es möglich, eventuellen Fehlbelastungen während der Arbeitstätigkeit von vornherein entgegenzuwirken.

By training the muscle system, a welding position can be held for longer because the welders' muscles do not tire so quickly; as, depending on the welding job, precise requirements must be fulfilled.

On the basis of the study, a preventive, special training programme could be developed before the start of training as a welder, in order to counter possible strains during work from the outset.

**Ergebnisse: Subjektives Belastungsempfinden (RPE)**  
**Results: Subjective sense of strain (RPE)**



- = Signifikanz von Erst- zu Zweituntersuchung
- = Significance of first to second examination
- \* = Signifikanz von der Differenz der Erstuntersuchung zur Zweituntersuchung: Nullposition zu PD im Stehen
- \* = Significance of the difference from the first examination to the second examination: zero position to PD while standing
- # = Signifikanz von der Differenz der Erstuntersuchung zur Zweituntersuchung: PD im Sitzen zu PD im Stehen
- # = Significance of the difference from the first examination to the second examination: PD while sitting to PD while standing
- + = Signifikanz von der Differenz der Erstuntersuchung zur Zweituntersuchung: Nullposition zu PD im Sitzen
- + = Significance of the difference from the first examination to the second examination: zero position to PD while sitting



**Einsatz in der Fertigung –  
 ergonomisch gestaltete  
 Brenner erleichtern nach-  
 weislich die Schweißarbeit**

**Operation in Production –  
 ergonomically designed  
 torches verifiable facilitate  
 welding**



Der Original-Artikel ist im Kundenmagazin Welder's World No. 4 von ABICOR BINZEL® erschienen.  
Auf [www.binzel-abicor.com](http://www.binzel-abicor.com) finden Sie unter „Service/Media“ das gesamte Magazin zum Download.