



Hochleistungs Rennfedern High Performance Race Springs

H&R zählt seit Jahrzehnten zu den weltweit führenden Herstellern von sportlichen Fahrwerkskomponenten im Spitzensport. Ob in der Formel 1, der DTM oder in der WRC, in anderen Formel-Klassen oder den zahlreichen nationalen Meisterschaften und Langstreckenrennen - Rennfahrzeuge mit H&R Federn haben unzählige Siege eingefahren. So steht H&R heute als Synonym für Erfolg im Motorsport.

Das H&R Rennfeder- und Rennfahrwerkprogramm finden Sie unter

www.h-r.com

For decades H&R has been one of the world's leading manufacturers of sporty suspension components in top motor-sport. Whether in Formula 1, DTM or other Formula classes as well as numerous brand championships and endurance races - race cars with H&R springs reached countless victories. H&R stands for success in motorsport.

You can find the H&R race springs and race suspensions on

www.h-r.com

Order the Print Catalogue

Art Nr. / Part No. 10177



Bestellen Sie den Print Katalog

Art Nr. / Part No. 10177



WICHTIGE HINWEISE ZU DEN H&R MOTOSPORTARTIKELN/ IMPORTANT NOTES FOR THE H&R MOTORSPORT APPLICATIONS

Sehr geehrter Motorsportkunde,

mit dem Kauf von H&R - Motorsportprodukten haben Sie sich für ein deutsches Markenprodukt entschieden.

Sie können sicher sein, dass dieses Produkt unter größtmöglicher Sorgfalt und unter Verwendung hochwertiger Materialien entwickelt und produziert wird. Ständige Fertigungskontrollen und Prüfungen von Zulieferteilen sind in unserem Unternehmen Standard. So erfüllen wir als Hersteller von Fahrwerkskomponenten die DIN/ISO 9001/2015.

Motorsportprodukte sind jedoch nicht für den Einsatz im „normalen“ Straßenverkehr bestimmt und unterliegen deshalb keinerlei Korrosionsprüfungen oder Langzeittests.

Sie sind speziell für den Einsatz im Motorsport konzipiert und bei aller Robustheit gewichtsoptimiert.

Aufgrund der vielseitigen Verwendung in allen Bereichen des Motorsports lassen sich keine verbindlichen Aussagen zur Lebensdauer von Motorsportprodukten treffen.

Um folgenschwere Sach- oder Körperschäden zu verhindern, beachten Sie unbedingt folgende Hinweise:

Bearbeiten oder verändern Sie Motorsportprodukte auf keinen Fall nachträglich.

Prüfen Sie je nach Einsatzzweck oder Beanspruchung Motorsportprodukte vor bzw. nach jedem Einsatz!!!!

Nach häufigem Überfahren von Unebenheiten, insbesondere Strecken- Begrenzungen, Randsteinen, Curbs, oder speziell im Rallyeeinsatz, kann es an Feder- bzw. Dämpfereinheiten zu Beschädigungen kommen. Das gilt ebenfalls für damit in Verbindung stehende Achs- oder Karosserieteile. Hinweise hierauf können Deformationen oder Kratzer an Felgen oder Bereifung sein.

Überprüfen Sie nach Kollisionen oder Unfällen bitte alle Aufhängungs- und Achsteile sofort auf Schäden.

Tauschen Sie defekte oder nicht mehr einsatzfähige Produkte sofort aus und ersetzen diese durch neue einwandfreie Teile. Nur so ist eine einwandfreie Funktion der Systeme gewährleistet.

Sollten Sie nicht sicher sein, dass eine einwandfreie Funktion gewährleistet ist, senden Sie die betroffenen Produkte zur Überprüfung an H&R oder an dafür geeignet ausgerüstete Firmen.

Um Korrosion uns vorzeitigen Verschleiß zu vermeiden, raten wir bei der Reinigung von Fahrwerksteilen von scharfen Reinigungsmitteln und/oder Hochdruckreinigern ab.

Reinigen Sie deshalb auch Ihre Felgen nur im demonstrierten Zustand und nicht am Fahrzeug.

Ein Nichtbeachten dieser Hinweise kann zu folgenschweren Sach- und/oder Körperschäden führen.

Dear Motorsport Enthusiast,

With the purchase of H&R motorsport components, you have in your hands a quality branded product "Made in Germany".

You can be sure that this product has been developed and produced with the greatest possible care, and that top quality materials have been used. Continuous manufacturing controls, and inspections of supplier parts, are standard in our company. This is how we, as a manufacturer of suspension components, comply with DIN/ISO 9001/2015.

As motorsport products are not for public road use, they are not subject to corrosion or endurance testing at all.

They are designed specifically for use in motorsport, and have been optimised for weight, while maintaining the H&R ruggedness.

Due to the various uses in all areas of motorsport binding predictions of the durability/service life are not possible.

In order to prevent physical injury or material damage with serious consequences, you must obey the following:

Never under any circumstances adapt or modify motorsport products.

Depending on the intended purpose or the level of stress, always test motorsport products before and after every use!!!!

Springs and shock absorbers may become damaged after frequent driving over rough terrain such as curbs, rocky surfaces, kerbs and especially during rallying. This also applies for axle or suspension parts connected to these components.

Indications of possible damage can be deformations and/or scratches on rims and tires.

After collisions or accidents, please immediately check suspension and axle components for damage.

If parts are defective or can no longer be used, replace them immediately with new parts which are in perfect condition. Only then functioning of the suspension system is ensured.

If you are not sure that perfect functioning is ensured, send the affected parts for testing to H&R or to appropriately equipped companies.

In order to prevent corrosion and premature wear we strongly recommend not to use aggressive cleaning or high pressure cleaners.

Therefore clean your rims only after removal, and not when they are still on the vehicle.

Failure to comply with these instructions can result in severe material damage and/or physical injury.

H&R Rennteile sind nicht für die Verwendung im Bereich der STVZO geeignet und verfügen über keine Prüfungen zu Erlangung einer Zulassung im öffentlichen Straßenverkehr.

H&R Rennteile werden nur auf Sonderbestellung gefertigt und sind vom Umtausch ausgeschlossen.

The race parts are not approved and designed for Motorsport use only. Race parts can only be produced on request and can not be returned. They can not be used for normal road use.

RENNSPORTFEDERN / RACE SPRINGS

H&R Spezialfedern hat sich in den letzten Jahren zu einer der führenden Marken im nationalen und internationalen Motorsport entwickelt. Von der FIA Rallye-Weltmeisterschaft, Formel 1, GP2, über die DTM, der Deutschen Rallye Meisterschaft, der Formel 3 bis hin zu den zahlreichen Markenmeisterschaften und Langstreckenrennen siegen H&R gefederte Rennfahrzeuge rund um die Welt und sind ein Synonym für Erfolg im Motorsport geworden. Viele Spitzenteams des Motorsportes vertrauen auf das Know-how des Fahrwerksspezialisten aus dem Sauerland und seiner Ingenieure.

Doch nicht jedes Team kann sich kostspielige Spezialentwicklungen leisten und somit hat man bei H&R eine preiswerte Rennsportfederlinie für die Basis des Motorsportes entwickelt, die es dem engagierten Motorsportler erlaubt, sein Fahrzeug individuell abzustimmen. Sie besteht aus einer Vielzahl von linearen Hochleistungs-Rennsport-Federn HRF, die in verschiedenen Längen und Federraten direkt ab Lager verfügbar sind. Der hochfeste Spezialfederstahl, der in gleicher Spezifikation wie z.B. in der DTM benutzt wird, garantiert minimales Gewicht bei maximalem Federweg.

Hauptfeder:

Hauptfedern werden aus hochfestem Spezial-Federstahl gefertigt. Daraus resultiert ein geringeres Gewicht bei einem vergrößerten Blockfederweg gegenüber Federn aus herkömmlichem Federstahl. Die Hauptfeder besitzt eine lineare Kennlinie und bestimmt die Grundcharakteristik sowie, unbeeinflusst von der Zusatzfeder, den Endrateverlauf. Durch Auswahl geeigneter Bumpstops ist ein Blockzustand der Hauptfeder im Betrieb unbedingt zu vermeiden.

Zusatzfeder (Hilfsfeder):

Zusatzfedern (Hilfsfedern), die optional zum Einsatz kommen, werden aus einem trapezförmigen Spezialwerkstoff, der einer dauernden Blockpressung standhält, hergestellt. Sie können sowohl den Ausfederweg erhöhen als auch das Ansprechverhalten sensibilisieren, je nachdem, ob sie im Fahrzustand bereits geblockt sind und nicht mehr federn oder noch offen sind und die Rate der gewählten Hauptfeder beeinflussen. Um den Übergangsbereich zwischen Haupt- und Zusatzfeder zu harmonisieren, gibt es zudem einige progressive Zusatzfedern im H&R Programm. Dazu kommt eine Vielzahl von Zubehörteilen wie Federteller, Zwischenteller, Stellmuttern, Kontermuttern und Bumpstops. (siehe www.h-r.com)

Within the last years H&R Spezialfedern has developed into one of the leading brands in national and international motorsport. From the FIA-World Rally Championship, Formula 1, GP2, the DTM, German Rally Championship, Formula 3 and other well known Championships and Endurance Races, racing cars equipped with H&R have won all over the world, hence, H&R has become synonymous with victory in the motorsport business. Many famous teams in the worldwide motorsport business count on the know how of the H&R suspension specialists and engineers from Germany's Sauerland.

As not every team can afford to design and fit expensive special applications, H&R engineers have designed a range of standard motorsport Race Springs for the dedicated privateers and teams. H&R offers a large quantity of linear high performance Race Springs HRF, which are available in different lengths and spring rates. The high tensile spring steel, which is of the same specification as, for example, those used in the DTM or World Rally Championship, guarantees a minimum weight at maximum spring travel.

Main springs:

Are made of extremely solid spring steel. This leads to a reduction of weight and more travel for a given spring rate than competitive springs made of usual spring steel. The main spring has a linear characteristic. By choosing suitable bump stops the block setting of the main spring must be avoided in use.

Helper springs:

Made of a special trapezoid material which resists long lasting solid stress can also be used. They can either increase the rebound travel or the response of the spring system, depending on whether the helper springs are already closed and have more travel, or if they can still influence the rate of the chosen main spring. To harmonize the intersection of the main and helper spring there are also some progressive helper springs in the range. In addition to this, there are also many accessories available like spring plates, setting nuts, counter nuts and bump stops. (see www.h-r.com)

Rennfedern – Wichtige Dimensionen / Race Springs – important dimensions

Länge / Length:

L_0 : ungespannte Länge / L_0 : free length

Durchmesser / Diameters:

d: Drahtstärke / wire diameter

D_i : innerer Windungsdurchmesser / inner diameter

D_e : äußerer Windungsdurchmesser / outer diameter

Weitere Angaben / Additional dimensions:

n_t : Anzahl der Windungen / number of coils

a: Windungsabstand / distance between coils

L_1 : Federlänge bei Prüfkraft / im eingebauten Zustand /
design length / length when mounted

R: Federrate / spring rate

S_c : max. theor. Blockfederweg / theor. block spring travel

F_c : theor. Blockkraft / theor. block load

L_c : theor. Blocklänge / theor. block length

Beispiel: Feder HRF100-60-140 / Example: Spring HRF100-60-140

Die Artikelnummer ist teilesprechend /

The part number is self-explanatory:

HRF hochfeste Rennfeder / high tension race spring

100 mm ungespannte Länge (L_0) / free length (L_0)

60 mm Innendurchmesser (D_i) / inner diameter (D_i)

140 N/mm Federrate (R) / spring rate (R)



TECHNIK RENNFEDERN / TECHNOLOGY RACE SPRINGS

Beispiel: Feder HRF100-60-140

Die Artikelnummer ist teilesprechend:

HRF hochfeste Rennfeder
100 mm ungespannte Länge (L₀)
60 mm Innendurchmesser (D_i)
140 N/mm Federrate (R)

Example: Spring HRF100-60-140

The part number is self-explanatory:

HRF high tension race spring
100 mm free length (L₀)
60 mm inner diameter (D_i)
140 N/mm spring rate (R)



Rennfedern – Wichtige Dimensionen / Race Springs – important dimensions

Länge / Length:

L₀: ungespannte Länge / L₀: free length

Durchmesser / Diameters:

d: Drahtstärke / wire diameter

D_i: innerer Windungsdurchmesser / inner diameter

D_e: äußerer Windungsdurchmesser / outer diameter

Weitere Angaben / Additional dimensions:

n_t: Anzahl der Windungen / number of coils

a: Windungsabstand / distance between coils

L₁: Federlänge bei Prüfkraft / im eingebauten Zustand /
design length / length when mounted

R: Federrate / spring rate

S_c: max. theor. Blockfederweg / theor. block spring travel

F_c: theor. Blockkraft / theor. block load

L_c: theor. Blocklänge / theor. block length

Einheiten / Umrechnungen (metrisch / imperial) / Measurements / Conversions (metric / imperial)

Kraft / Force

1kg = 2.20462lb = 9.80665N

1lb = 0.45359kg = 4.44822N

lbs x 4.45N

1N = 0.22481lbs

lbs = 0.10197kg

Nx0.225 = lbs

1N = 0.101972kgf

1kgf = 9.80665N/mm (9,81N/mm)

Gewicht / Weight

1g = 0.0353oz

1oz = 28.35g

1kg = 2.2046lbs

1lbs = 0.4536kg

1kg = 2.20462lb = 9.80665N

1lb = 0.45359kg = 4.44822N

Länge / Length

1mm = 0.03937 inch

1inch = 25,40mm

Rate / Rate

1N/mm = 5.7101lb/in

N/mm x 5,71 = lbs/inch

1lb/in = 0.1751N/mm

kgf/mm x 55.997 = lbs/inch

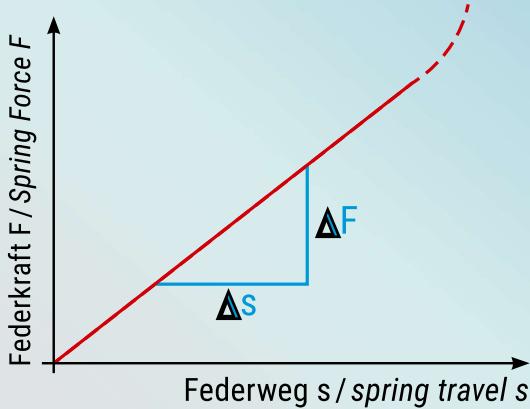
1kg/m = 9.81N/mm

1kgf/mm = 9.80665N/mm (9,81N/mm)

lbs/inch x 4.44822 : 25.40 : 9.81 = kgf/mm

lbs/inch : 5.71 = N/mm : 9.81 = kgf/mm

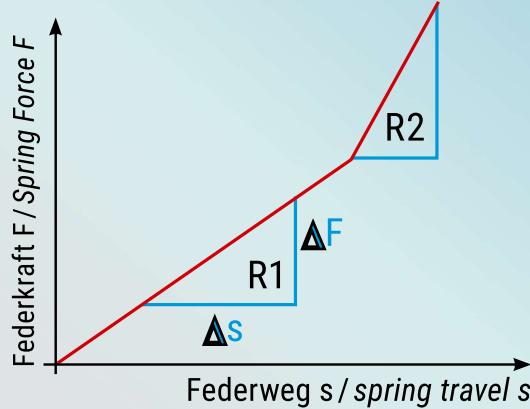
Lineare Rennfeder / Linear race spring:



Lineare Rennfeder / Linear race spring:

- Kraftanstieg bleibt näherungsweise konstant / load increase approx. constant
- Federrate kann ermittelt werden / spring rate can be determined:
 - Steigung der Tangente / pitch of tangent
 - $R = \Delta F / \Delta s$

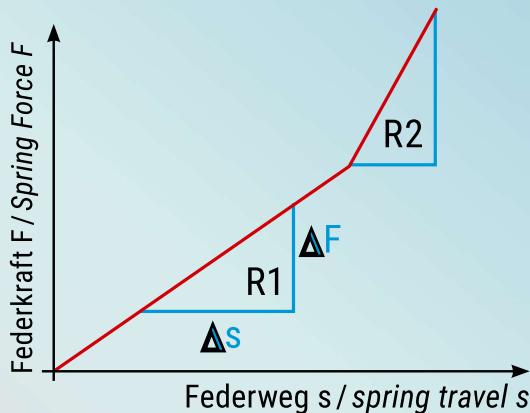
Progressive Rennfeder / Progressive race spring:



Progressive Rennfeder / Progressive race spring:

- Kraftanstieg nicht konstant / load increase not constant:
 - häufig linearer Teil mit anschließender Progression, höherer Federrate / mostly a linear part with a following progression, higher spring rate
- stärkerer Kraftanstieg bei größerem Federweg / stronger load increase at bigger spring travel
- meist bereichsweise linear / often linear within sectors

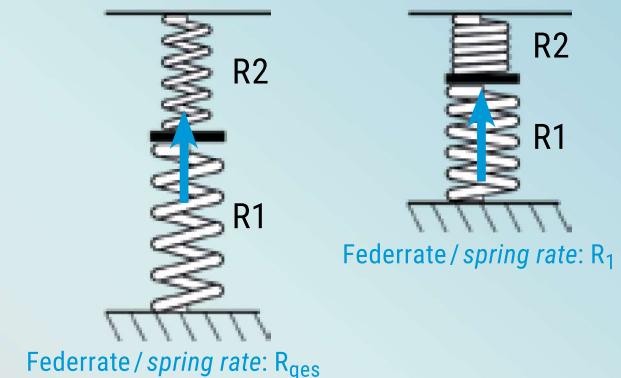
Federrate / Spring rate:



Die Federrate / The spring rate

- ist ein Maß für die Federsteifigkeit / is a measurement for the stiffness of the spring
- beschreibt Zuwachs an Kraft pro Federweg / describes the increase of force per spring travel
- wird nur für (abschnittsweise) lineare Kennlinien angegeben / is only specified for (by section) linear deflection curves
- **Bestimmung der Federrate / determination of the spring rate:**
 - $R = \Delta F / \Delta s$

Reihenschaltung von Federn / Series connection of springs:



Beide Federn erfahren dieselbe Kraft / Both springs take the same force

Reihenschaltung von Federn / Series connection of springs

- z.B. aufeinandergestellte Federn (siehe Rennfegersystem) / e.g. springs placed on each other (like race spring system)
- (kleinere) Zusatzfeder fährt auf Block, ab dann nur Hauptfeder aktiv / (smaller) helper spring goes to solid, then only the main spring is active
- Zusatzfeder meist mit rechteckigem Querschnitt (günstiger bei Block) / helper spring mostly made from flat wire (advantageous for solid length)
- **Gesamtfederrate / Main spring rate...**
 - ...wirkt, bis die erste Feder auf Block geht / operates until the first spring goes to block
 - ...kleiner als kleinste Einzelfederrate / smaller than the smallest spring rate of one of the springs
- **Formel Gesamtfederrate / Formula total spring rate:**
 - $R_{ges} = (R_1 \cdot R_2) / (R_1 + R_2)$