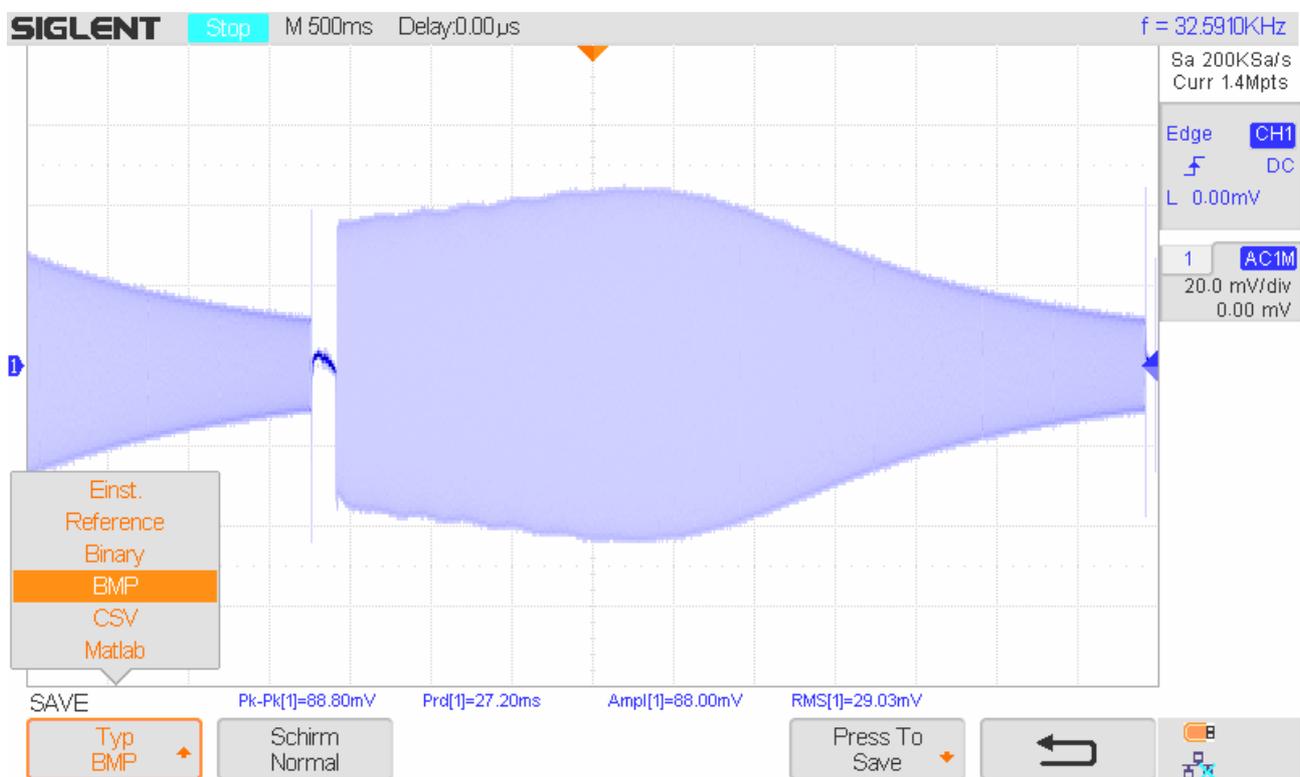


Mischer

Der Verdacht blieb, das unerwünschte Einschwingverhalten wird durch meine eigene Schaltung verursacht. Deshalb habe ich mal einen anderen Mischer eingesetzt.

NE612

Nachfolgend ein Bild, das mit dem NE612 und einem NF-Ausgangstransformator(1:1) an den Anschlüssen 4 und 5 gemacht wurde.



Das NF-Signal schwingt fast sofort auf den vollen Pegel, aber der Frequenzgang des Trafos macht sich bei den hohen Frequenzen bemerkbar.

Anschließend wurde der Trafo weggelassen und am PIN 5 das Signal abgenommen. Jetzt zeigte sich ebenfalls ein Abfallen des Pegels. Dabei wurde nur bis 10 kHz gewobbelt.



Fazit

Ich bleibe bei meinem Dual-Mosfet als Mischer. Ich habe den Sourcewiderstand nach Masse überbrückt und den Tiefpass vom nachfolgenden Transistor abgelötet:



Das Signal am Ausgang des Tiefpasses ist jetzt sofort da und bleibt bis 20 kHz(30Hz) konstant. Also war die eigentliche Ursache des Einschwingverhaltens überwiegend durch den nachfolgenden Sourcefolger verursacht. Hier hatte ich einen zu großen Koppelkondensator(100uF) vor der Basis des Transistors. Dieser Verstärker muss einen kapazitätsarmen und hochohmigen Eingang haben.



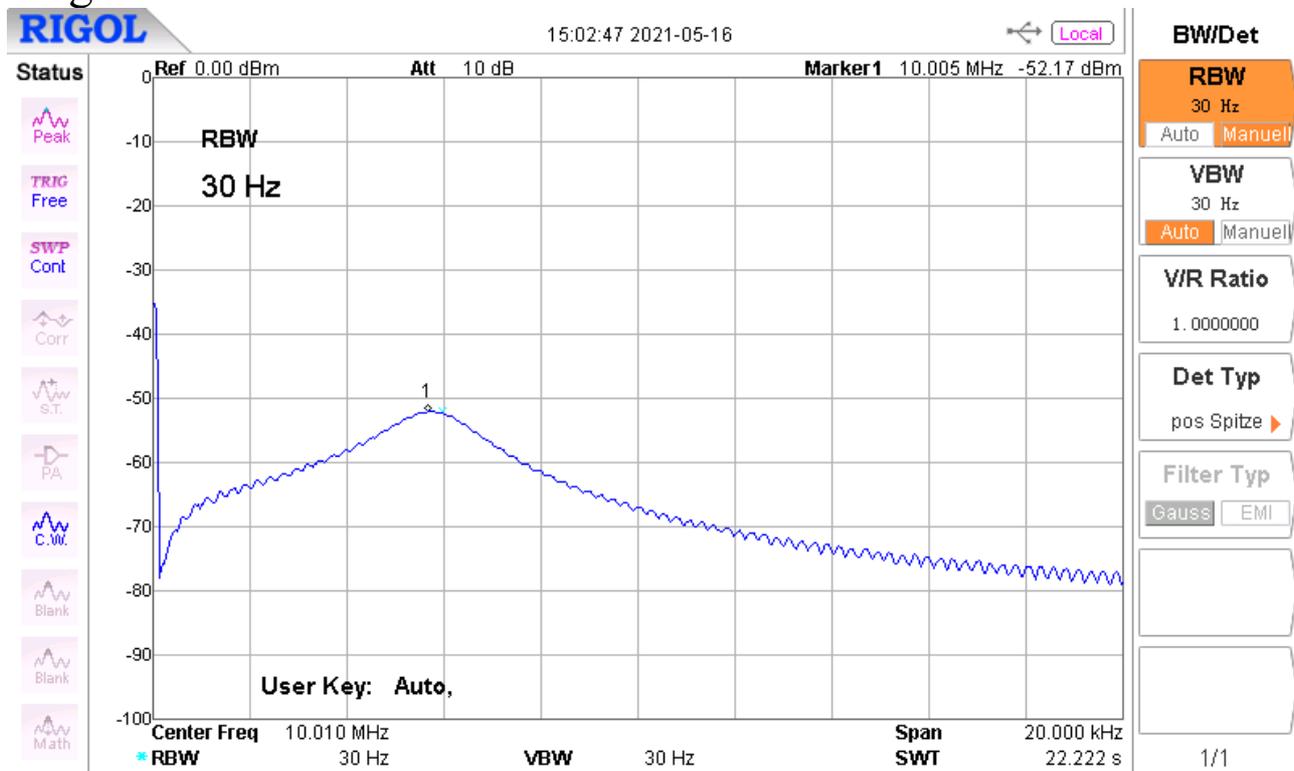
Das Bild zeigt das Signal am Emitter eines „primitiven Sourcefolgers“, den ich stets für Versuchsaufbauten bevorzuge. Der Arbeitspunkt wird mit einem 1M vom Kollektor zur Basis bestimmt. Mit dem BC548C hat das immer funktioniert. Am Emitter sind 560 R nach Masse(Gegenkopplung). Der Kollektorstrom wird durch einen 2k2 begrenzt, der mit 100n abgeblockt ist.

Es wurde mit -20dBm vom Mitlaufgenerator und 100 Hz gewobbelt. Bei -10dBm und 10mV RMS Oszillatorspannung erhält man 22 mV RMS am Emitter. Mit 300mV Oszillatorpegel erhält man gut 50mV RMS. Wenn dieser Pegel nicht reicht, kann man ja

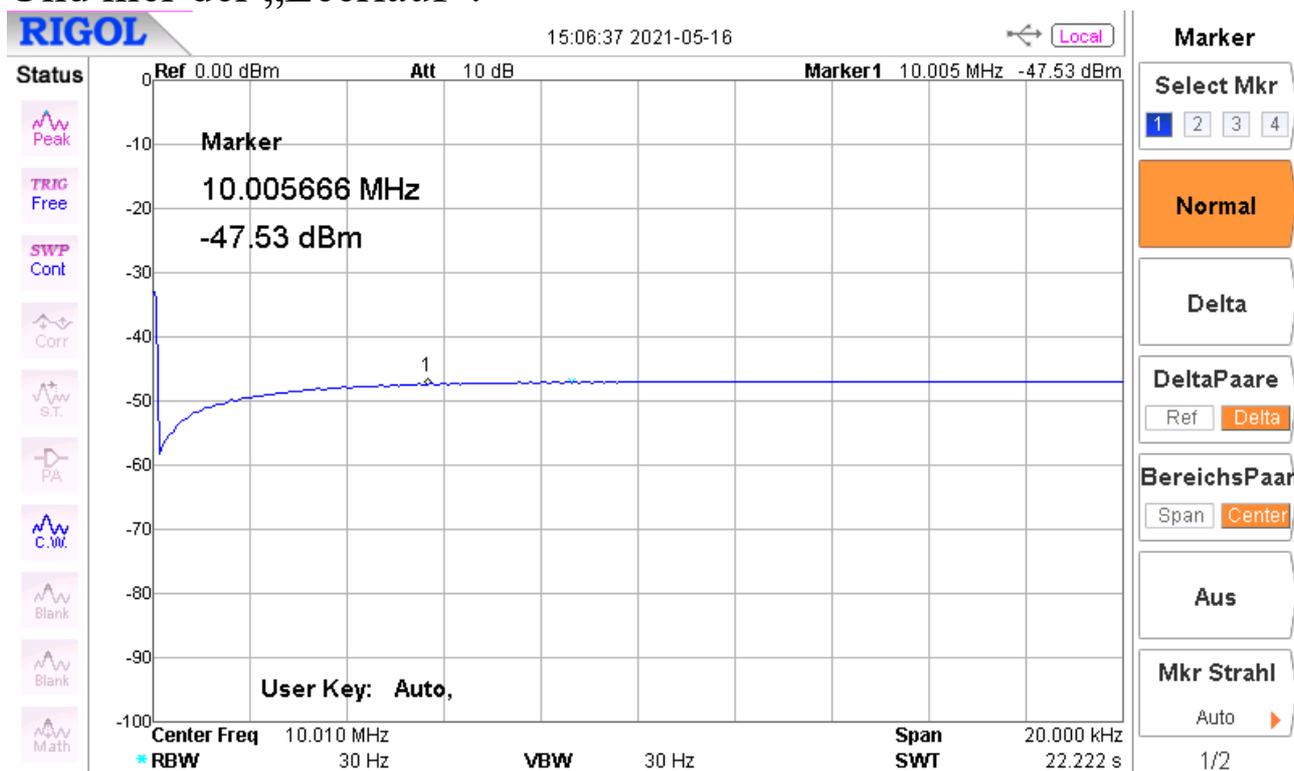
einen linearen Verstärker nachschalten.

Wobbeln

Das Bild zeigt die Resonanz des DUTs, mit 30Hz Bandbreite aufgelöst.

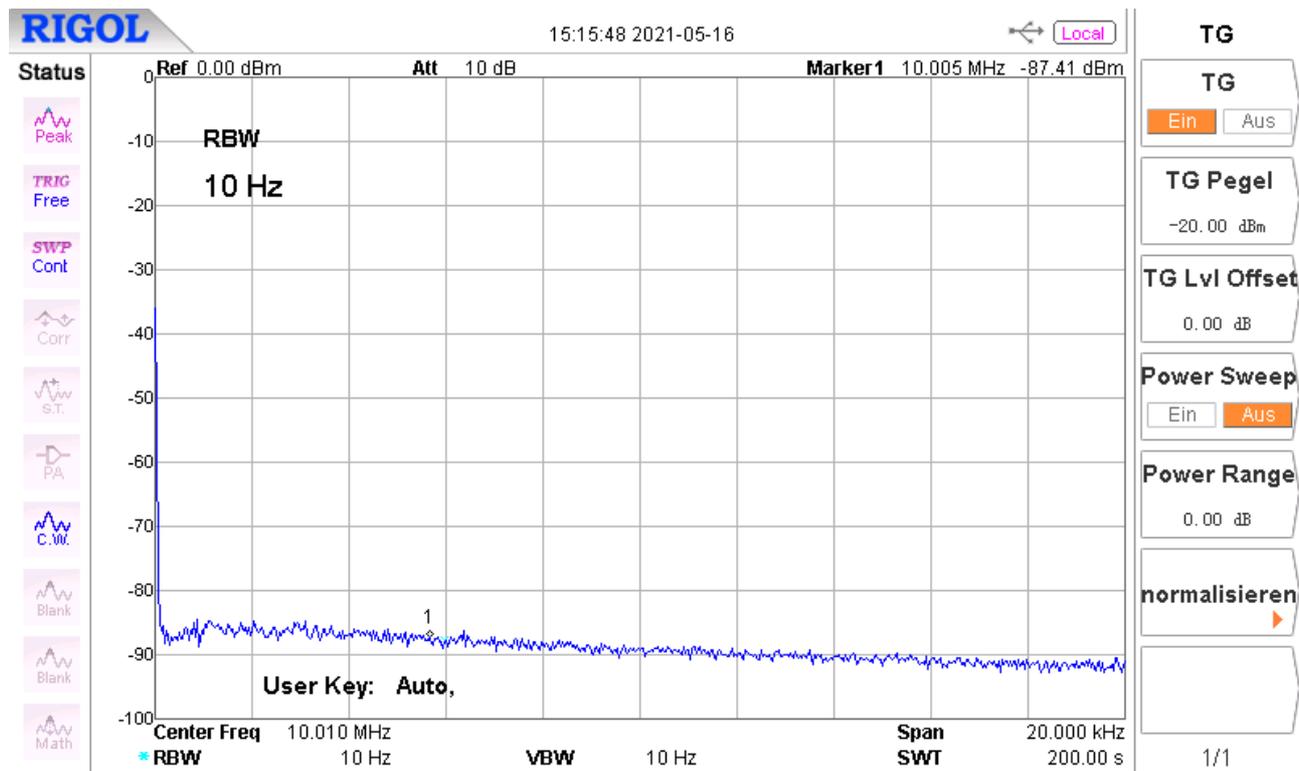


Und hier der „Leerlauf“:



Der Anfang könnte noch verbessert werden. Der hohe Pegel kommt vom fliegenden Aufbau. Ohne Schirmung wird HF übertragen. Eine bessere Dynamik erhält man nur durch konsequentes Abschirmen.

Hier mit kurzgeschlossenem Eingang(NF!):



Immerhin hingen noch 5cm Draht ungeschirmt in der Luft. Der Beginn könnte durch Kopplung verursacht sein. Mit diesem Ergebnis bin ich zufrieden.

Vorsicht

mit NF-Verstärkern. Sie haben meistens ein unbekanntes Einschwingverhalten. Man könnte sie mit Burstsignalen testen. Nachfolgend habe ich mal zur Nachverstärkung einen bekannten Verstärker mit einem hohen Eingangswiderstand aufgebaut. Das Foto des Einschwingens folgt darauf. Man sieht deutlich ein längeres Einschwingen, obwohl die Kopplungskondensatoren nur 100 nF hatten.

Zweistufiger Transistorverstärker mit Gegenkopplung

Datei Extras Rechenhilfen Hilfe zur Simulation Hilfe

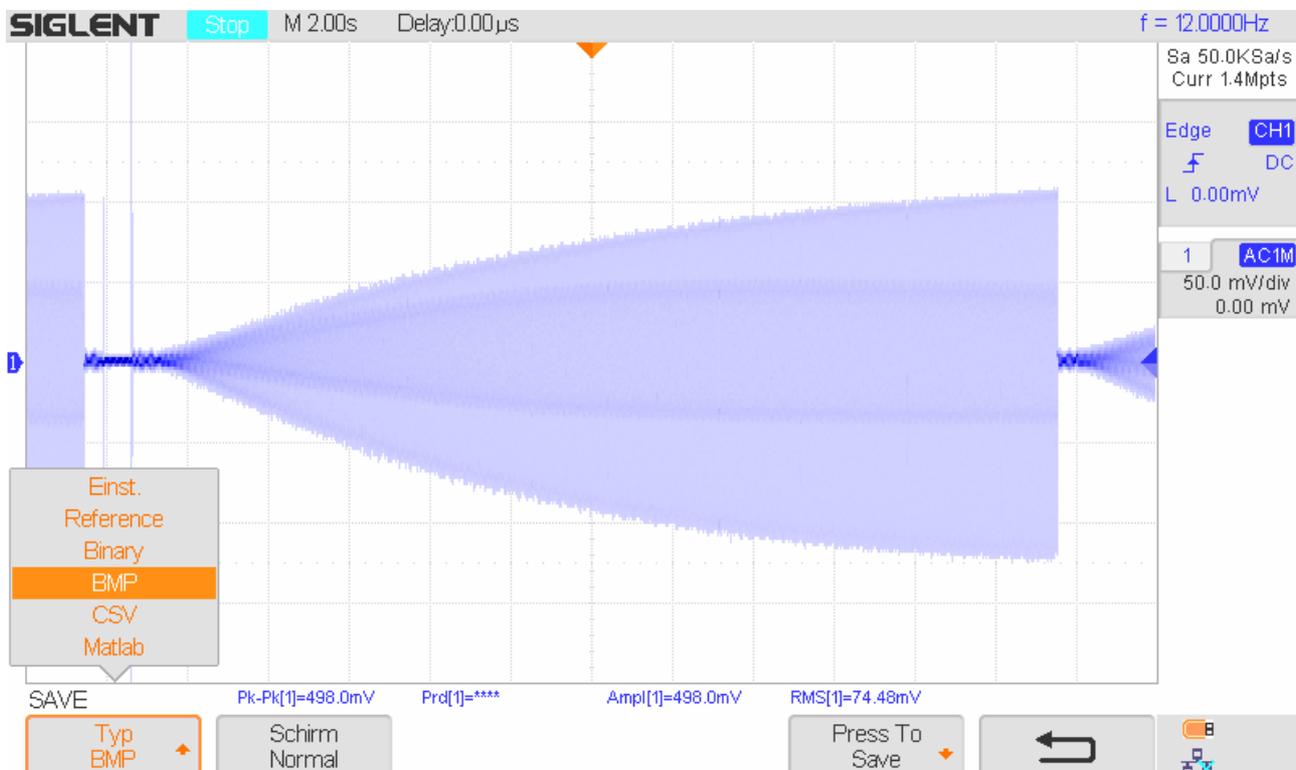
Speisespannung U_{bb} (V)?	12
Kollektorstrom v. T2 (mA)?	1
ges. Spannungsver.?	20
Beta min v. T1 (β_1)?	50
Beta min v. T2 (β_2)?	250
Rbo (kOhm):	12500
Rbu (kOhm):	1250
R1 (kOhm):	5.7
R2 (kOhm):	0.3
Eingangswiderst. (kOhm):	872.093
Ausgangswider. (kOhm):	0.5
Cein (nF):	5.733

Drucken Löschen Berechnung

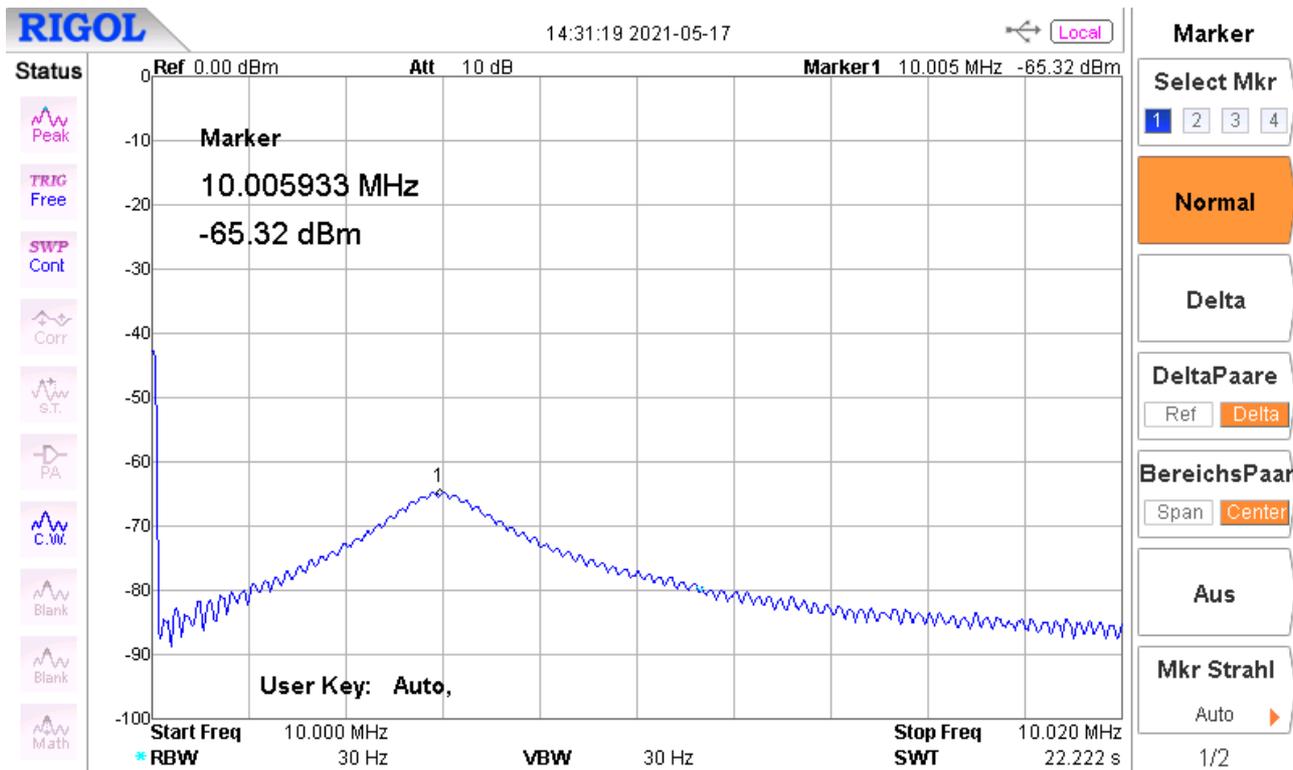
Der minimale Stromverstärkungsfaktor von Transistor 1 (T1). Beachten Sie dabei, dass der Stromverstärkungsfaktor von T1 sehr klein werden kann, da durch T1 nur ein kleiner Kollektorstrom (I_c von T2 / β von T2) fließt. Rechnen Sie deshalb im Zweifelsfall mit einem Wert von 10.

Fahren Sie mit der Maus auf die Felder, um mehr zu erfahren!

Berechnungsprogramm Funktionsprinzip Berechnungsbeispiel < 1 >



Und nachfolgend nochmal das Bodediagramm, das mit meinem einfachen Emitterfolger ohne Nachverstärkung gemacht wurde:



Inzwischen hatte ich diesen Emitterfolger weiter weg von der übrigen Schaltung aufgebaut und mit abgeschirmten Kabeln(RG174) zugeführt und abgeführt. Man erkennt, dass keine Hf-Einstreuungen mehr waren. Die Grundlinie liegt bei -85 dBm. Der Oszillatorpegel war 400 mV RMS. Das DUT war über 1000uF an den Emitterfolger angekoppelt. Ein Einschwingen war nicht zu beobachten, da die Quelle offensichtlich niederohmig ist. Bei einer Auflösungsbandbreite von 10 Hz waren die kleinen Ripple nicht mehr zu sehen. Die Dynamik war nochmal etwas besser. Abschirmung der Schaltungsteile hilft!

Fazit

Die Dynamik kann max. 40 dB sein. Ob hier noch durch Abschirmen Verbesserungen möglich sind, kann man nur mit einem Hf-gerechten Aufbau klären. Ich habe aber auch noch keine weiteren Objekte gewobbelt. Die optimierte Schaltung ist auf der folgenden Seite.

DF8ZR; im April 2021

